Международная Объединенная Академия Наук

ТЕНДЕНЦИИ РАЗВИТИЯ НАУКИ И ОБРАЗОВАНИЯ

Научный журнал

Август 2018 г.

НОМЕР 41

ЧАСТЬ 3

LJOURNAL.RU

Самара 2018

УДК 001.1
ББК 60

Т34

Тенденции развития науки и образования. «Тенденции развития науки и образования» Август 2018 г. Часть 3 Изд. НИЦ «Л-Журнал», 2018. - 84с.

SPLN 001-000001-0330-LJ
DOI 10.18411/lj-08-2018-3
IDSP 000001:lj-08-2018-3

В выпуске журнала собраны материалы из различных областей научных знаний.

Журнал предназначен для научных работников, преподавателей, аспирантов и студентов.

Все материалы, размещенные в журнале, опубликованы в авторском варианте. Редакция не вносила коррективы в научные статьи. Ответственность за информацию, размещенную в материалах на всеобщее обозрение, несут их авторы.

Информация об опубликованных статьях будет передана в систему ELIBRARY

Электронная версия журнала доступна на сайте научно-издательского центра «Л-Журнал». Сайт центра: ljournal.ru

УДК 001.1
ББК 60

SPLN 001-000001-0330-LJ

<http://ljournal.ru>

Содержание

РАЗДЕЛ VIII. ФИЛОСОФИЯ	5
Грибанов С.В. Спонтанные ассоциации интуитивного понимания	5
Шевченко С.Ю., Лаврентьева С.В. Археология кодификации: музыка и медицина....	8
Шевченко С.Ю. Биомедицина между утилитаризмом и надеждой	12
 РАЗДЕЛ IX. ИСТОРИЯ	 15
Плеханов А.Е. Англия и Россия в конце XIX – начале XX вв.: внешнеполитические отношения	15
 РАЗДЕЛ X. МЕДИЦИНА.....	 19
Власова М.А., Супрун С.В., Кудерова Н.И., Галянт О.И. Оценка медико-социальных факторов родителей при инфицированности беременных женщин урогенитальными микоплазмами.....	19
Ерина И.А. Врачебная этика как-важнейшая составная часть медицинской деонтологии	23
Шапошников В.И. Проблемы медицинского образования в свете современных достижений науки	25
 РАЗДЕЛ XI. ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ	 29
Осипов Г.С. Об обратной задаче синтеза состава лекарственных препаратов	29
 РАЗДЕЛ XII. ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ	 36
Абдулмажидов Х.А. Экспериментальное определение зависимости температуры поверхности стен производственных помещений от их высоты	36
Бобров Б. Ф., Брысин А.Н., Соловьев В.С. К моделированию систем человек машина	39
Вагина Н.В., Тихомиров Д.А. Режимы работы и схема управления обогревом энергосберегающей рассадной теплицей.....	44

РАЗДЕЛ XIII. АРХИТЕКТУРА	48
Козырева Е.А., Блинова А.К. Ближние усадьбы высшей знати, как феномен историко-градостроительной жизни Санкт-Петербурга, на примере усадьбы Аничкова	48
Козырева Е.А. Ближние усадьбы высшей знати Царскосельского уезда, как феномен историко-градостроительной жизни Санкт-Петербурга	51
Михайлов А.В. Особенности определения предметов охраны для объектов типа «религиозные сооружения»	54
Михайлов А.В. Особенности определения предметов охраны для объектов типа «мемориальные объекты»	58
Семенюк О.Н. Создание инновационной зоны в Астане	60
 РАЗДЕЛ XIV. ГЕОЛОГИЯ	 63
Алванян А.К., Овсянников М.В. Качественная характеристика полезного ископаемого месторождения «Селянка»	63
 РАЗДЕЛ XV. СЕЛЬСКОЕ ХОЗЯЙСТВО	 70
Михайленко И.М. Развитие методов и средств применения данных дистанционного зондирования Земли в сельском хозяйстве	70

РАЗДЕЛ VIII. ФИЛОСОФИЯ

Грибанов С.В.

Спонтанные ассоциации интуитивного понимания

*Волжский государственный университет водного транспорта
(Россия, Нижний Новгород)*

doi: 10.18411/lj-08-2018-51

idsp: 000001:lj-08-2018-51

Аннотация

В статье рассматриваются условия, необходимые для процесса понимания (того или иного познаваемого объекта). Понимание основано на ассоциациях – «созвучии» объекта внутреннему словесно-образному опыту субъекта. Понимание выражается в умении субъекта передать суть объекта «своими словами», через призму собственного мировоззрения. Ассоциации могут формироваться целенаправленно – при помощи осознанной направленности внимания, либо спонтанно – путем внезапного переключения внимания в результате «подсказки» или внешнего раздражителя. Спонтанно возникающие ассоциации («узнавание» своего в чужом) лежат в основе интуитивного понимания.

Ключевые слова: мышление, понимание, внимание, целенаправленность, спонтанность, ассоциации, интуиция, «озарение».

Наше мышление невозможно представить без такой значимой характеристики как понимание. Что представляет собой понимание той или иной вещи, того или иного процесса, понятия? В чем заключается суть понимания как такового? Какими понятиями можно наполнить «понимание»?

Круг таких понятий может быть достаточно широк. Чтобы его сузить, необходимо определить то, без чего невозможно понимание. Ключевую позицию здесь, на наш взгляд, занимает **внимание**, точнее фокус внимания, или «фигура», говоря языком гештальт-психологии.

Чтобы стать «фигурой» (чтобы быть понятым), объект, попавший в фокус внимания, должен быть «созвучен» внутреннему опыту субъекта, облеченному в словесную, либо образную форму. «Созвучие», возникающее целенаправленно, либо спонтанно, дает возможность субъекту *выразить суть объекта «своими словами», при помощи своего понятийно-категориального аппарата.*

«Созвучие» есть не что иное, как ассоциация, связь соответствия. Ассоциативная связь может устанавливаться:

1) *Путем целенаправленного сосредоточения внимания, осознанной направленности. Ассоциативная связь в данном случае может носить искусственный, «договорной» характер (субъект «договаривается» с самим собой о смысловой связи одного объекта с другим).*

Ярким примером установления ассоциаций при помощи данного вида внимания является алгоритм запоминания по методу Цицерона (или по аналогичному методу «связанных ассоциаций»). В соответствии с этим методом, каждую из единиц необходимой для запоминания информации, следует мысленно прикрепить к отдельному предмету интерьера хорошо знакомой комнаты, в строго определенном порядке. Для извлечения из памяти усвоенной информации достаточно вспомнить предметы интерьера комнаты.

В обычной повседневной жизни наше мышление именно так (при помощи ассоциаций) и «записывает» информацию. При этом мы не прикладываем к этому

процессу никаких усилий. Долговечность запоминаемой информации зависит от степени яркости переживаемого события. Интересно, что именно сопутствующие, побочные детали, выступавшие фоном важного жизненного события, – музыка, символы, элементы стиля, запахи, цвета и пр., – вызывают впоследствии ассоциацию с ним, воспоминания о нем.

2) Путем случайного привлечения (переключения) внимания, непреднамеренно, спонтанно, как правило, при помощи внешней «подсказки». Ассоциативная связь устанавливается спонтанно. Внимание направляется на объект неким внешним раздражителем.

Данный вид внимания связывает «понимание» с феноменом интуиции. В отечественной философии понятие «интуиция» традиционно определяется как момент непосредственного усмотрения (созерцания) истины без предварительного логического обоснования.

Интуитивное понимание происходит путем «случайного» «узнавания» своего в чужом, путем установления подобия «своих» смыслов, заключенных в словах или образах, хранящихся в кладовых памяти, новому объекту.

Так, инженер-мостовик Броун, работавший над проектом моста через реку Твид, «случайно», во время прогулки по саду, сделал изобретение, «узнав» в серебряных нитях паутины чертеж висячего моста, для которого не нужны были дорогостоящие опоры. Работа, которую не удавалось завершить при помощи целенаправленного логического мышления, оказалась выполненной благодаря зрительному чувственному образу, молниеносно соединившему воедино все инженерные расчеты ученого.

Спонтанная ассоциация «озарила» и русского инженера П.Н. Яблочкина во время обеда в ресторане. Когда он, «от нечего делать», вертел в руках два ножа и вилку, вилка, случайно оказавшись между ножами параллельно им, навела на идею о прокладке между электродами сварочного аппарата [4, с. 80].

По справедливому замечанию Я.А. Пономарева, изобретателю для интуитивного решения необходимо попасть в такую ситуацию, в которой, случайно «разговорившись» с вещью, он подмечает в ее «разговоре» ключ к решению проблемы [7, с. 208].

Если подобное «узнавание» своего в чужом происходит успешно, на новый объект «наносится маркер» – «свой». Включение нового объекта в систему своих мыслеобразов, установление с ним смысловых связей означает, что объект «понят». В этом случае объект становится «фигурой». С подобным объектом можно производить любые мысленные манипуляции, поскольку он занесен в реестр памяти, «маркирован».

При «встрече» исследователя с новым объектом, он может быть и не «узнан», не включен в систему «своих» смысловых связей. По словам Баха, проблема заключается не в том, чтобы найти новые музыкальные идеи, а в том, чтобы, вставая утром и выходя из постели, не наступить на них [5, с. 70]. «Новые» идеи («подсказки») находятся повсюду вокруг нас, с того самого момента, когда мы начинаем работать над разрешением некой проблемной ситуации. До тех пор пока мы их «не видим», они существуют потенциально. Вычленив их из общего фона, «увидеть» – еще не означает – обнаружить связь с проблемной ситуацией. Увиденное – это еще не актуализированное. Объект может быть увиденным (усмотрение, созерцание, видение), но, при этом, может остаться непонятым (не «узнанным»).

«Узнавание» настолько важно для процесса понимания, что без него, подчас, невозможно и само видение. Автор данной статьи долго размышлял над тем, почему ему не удастся увидеть (на рис. 1) молодую девушку (белую фигуру на черном фоне), а видится только старуха (черная фигура на белом фоне). Первое, что приходило на ум, – особенности восприятия черного и белого, видение только черного, старого, некий негатив, скрытый депрессивный внутренний настрой. Но, как представляется, дело возможно не только в этом. Образы старухи, как в представлении автора, так и на

картинке легко совпали, оказались идентичны. Поэтому из двух потенциальных образов «гештальт-картинки» увиденным оказался тот, который был «узнан» в качестве «своего» такого же образа. Причиной того, что на картинке автору статьи не удавалось увидеть молодую девушку было несоответствие собственных представлений о женских формах («созвучных» тем, что изображены на рис. 2 и долженствовавших выглядеть как на рис. 3) представлениям о них у автора рисунка 1.

Рисунок 1.

Рисунок 2.

Рисунок 3.

Другими словами, ожидание увидеть на «гештальт-картинке» (рис. 1) формы, которые соответствуют собственным представлениям об изображаемом объекте (рис. 2, 3) «перекрывает», «закрывает собой» формы, заложенные в данное изображение художником. Как оказалось, искать в изображении нужно было только лицо девушки, а не ее фигуру. «Пред-посылка», «пред-установка» в виде образов «созвучных» образам на рис. 2 и 3 долгое время мешала увидеть «истинное» изображение – профиль молодой девушки.

Без понимания, «узнавания» образ (интуитивная идея) остается потенциальным, сокрытым знанием, способным актуализироваться впоследствии при определенных условиях, в качестве «дежавю» (уже виденного).

«Узнавание» своего в чужом («созвучие», ассоциация) может происходить как «ожидание», целенаправленно, что характерно для дискурсивного мышления, так и «неожиданно», случайно, спонтанно, что характерно для интуиции. Незаинтересованность, «случайность», спонтанность, характеризующая интуицию, существует как бы внутри активной познавательно-практической деятельности субъекта, внутри общей направленности внимания исследователя на определённую проблему. Это есть «временная» ненаправленность (как незаинтересованность, невнимание, не-осознание) внутри «продолжительной» направленности [2, с. 40-41]. Представление о «сверхъестественности» интуиции преодолевается в случае рассмотрения данного феномена не как изолированного, автономного проявления психики, а как одного из этапов на пути к истине, детерминированного предшествующим познавательным опытом исследователя [3, с. 421-422]. Начальный этап связан с работой над проблемной ситуацией, затем – видение (созерцание объекта) → «узнавание» объекта (ассоциативная связь) → понимание.

Являясь одной из имманентных форм понимания [1, с. 6], интуиция (случайное узнавание) участвует в процессе получения нового знания лишь как отдельный компонент понимания [6, с. 29].

Таким образом, процесс понимания того или иного познаваемого объекта включает в себя как дискурсивные, так и интуитивные компоненты: 1) ожидаемое

«узнавание» своего в чужом; 2) «присваивание», приписывание своего чужому; 3) «случайное», неожиданное «узнавание» (спонтанные ассоциации) своего в чужом.

1. Артемьев, Т.М. Интуиция и рефлексия в понимании. Диссертация на соискание ученой степени кандидата философских наук / Т.М. Артемьев. – СПбГУ. – СПб, 2014. – 174 с.
2. Грибанов, С.В. Интуиция в гуманитарном познании. Диссертация на соискание ученой степени кандидата философских наук / С.В. Грибанов. – Волжская государственная инженерно-педагогическая академия. – Нижний Новгород, 2003. – 187 с.
3. Грибанов, С.В. Эвристический и ценностный аспекты интуиции / С.В. Грибанов // Журнал «Аллея науки». – 2017. – Т.2. – №12. – с.420-424.
4. Лихошерстных, Г.У. Интуиция в науке, её природа и её возможности / Г.У. Лихошерстных // Вопросы философии. – 1984. – №6.
5. Майерс, Д. Интуиция. Возможности и опасности / Д. Майерс. – СПб.: Питер, 2010. – 272 с.
6. Петренко, Н.А. Понимание и интуиция как компоненты познания / Н.А. Петренко // Вестник адыгейского государственного университета. – 2013. – №2(118). – с. 26-31.
7. Пономарев, Я.А. Психика и интуиция. Неопубликованные материалы, стихи, рисунки и фотографии / Редакторы-составители А.Л. Журавлев, Т.В. Галкина. – М.: ООО «ТИД «АРИС», 2010. – 292 с.

Шевченко С.Ю., Лаврентьева С.В.
Археология кодификации: музыка и медицина

*Институт философии РАН
 (Россия, Москва)*

doi: 10.18411/lj-08-2018-52

idsp: 000001:lj-08-2018-52

Аннотация

В данной статье мы хотели бы, опираясь на археологический метод Фуко, выявить ряд схожих черт функционирования знания в двух крупных и не связанных, на первый взгляд, дискурсивных формациях — музыке и медицине. Таким образом, мы начинаем разговор о функционировании знания не с готовых закономерностей, но «с популяции разрозненных событий». Основой сопоставления выступает кодификация, ее роль в медицине и музыке.

Ключевые слова: Кодификация, музыка, медицина, комбинаторика, знание, власть

Abstract

This article is devoted to a number of similarities in knowledge functioning in two large and independent discursive formations - music and medicine (on the basis of the archaeological method Foucault). So we start discussion about functioning of knowledge from the 'population of isolated events' not from ready-made synthesis. We take the codification and its role in medicine and music as a basis of a comparative analysis.

Keywords: Codification, music, medicine, combinatorics, knowledge, power

На международной конференции «Информационные технологии в медицине» (Москва 13-14 октября 2016) один из ведущих специалистов в этой сфере профессор Бернд Блодель сравнивает две схемы решения коммуникационных задач в медицине. Обе они предполагают гармонизацию гетерогенных данных: диагностических, финансовых, законодательных сведений из клинических рекомендаций и т.д. На одной из схем изображена запутанная сеть двустороннего перевода данных, что означает, например, терминологическую гармонизацию каждой сферы с каждой. Другая схема значительно проще — она предлагает представить любую из входящих задач как информационно-коммуникационную и использовать язык такого представления как универсальный. И несмотря на то, что на второй схеме сохранено круговое расположение источников данных, составляющих информационную систему медицины, сама она является иерархичной. Универсализация языка задачи означает придание переводчику уникального статуса, фактически — сосредоточение власти в его

руках. И если следовать этой схеме, владеть кодификацией означает - управлять, а история кодификации и становится частью истории власти.

В данной статье мы намерены рассмотреть, какое место кодификация занимает в двух крупных дискурсивных формациях — музыке и медицине, и понять, как меняется ее роль.

В первой главе «Археологии знания» Фуко изыскивает путь работы с «дискурсивными формациями». В конечном итоге он предлагает отказ «от предварительных форм непрерывности» и предлагает «установить рассеивание точек выбора и определить, пренебрегая любыми мнениями, тематические предпочтения поля стратегических возможностей» (Фуко, 1996). В данном исследовании мы бы хотели, опираясь на этот тезис Фуко, помимо уточнения роли кодификации также и упорядочить места «рассеивания», проводя параллели между двумя формациями.

Мы предполагаем, что сравнение двух «первоначальных общностей» поможет двигаться путем, который предложил Фуко. Выделяя и сравнивая кодификацию как особый объект внутри музыки и медицины, мы несколько отступаем и начинаем наблюдать картину со стороны, при этом не сосредотачиваясь на проблеме дискурсивного единства данных формаций.

Собственно этот путь исследования интерпретирован и разъяснен Делезом в его послесловии к «Археологии знания». Говоря о критериях выбора суждений, служащих важным «археологическим» материалом, Делез отмечает, что базовыми для Фуко являются слова и предложения, которые могут быть найдены «вокруг рассеянных очагов власти (и сопротивления)...» (Делез, 1998 С. 22-23).

В этой связи нами выбрана задача по реконструкции места, занимаемого кодификацией в разных дискурсивных формациях.

Наиболее очевидным первым шагом в реконструкции кодификации выглядит историческое разыскание в сфере математизации медицины. Однако математизация, как и использование формальной логики, не всегда предполагает собственно кодификацию, как это будет показано ниже.

Описание процесса математизации медицины требует осторожности в интерпретации не столько широты или престижности применения математики во врачебной деятельности или в изысканиях по анатомии и физиологии. О необходимости критического отношения к выявленным сходствам Фуко упоминает в самом начале книги «Слова и вещи». Центром интерпретации использования логико-математического аппарата в медицине может стать лишь вопрос о возможностях тех или иных высказываний в медицине, или шире – о задании особого рода эпистемической оптики, задающей не только видимое и то, что мы можем увидеть, так и невидимое и то, что увидеть нельзя.

Ренессансное использование математического знания и собственно исчисление тех или иных параметров человеческого тела имеет прежде всего метафорический характер. Через вписывание человеческого тела в некие фиксированные числовые соотношения гипостазировалась система аналогий, метафор гармонических сочетаний.

Однако реальное тело больного оставалось некодифицированным, скорее норматизированным. Математические аналогии помогали лишь представить некое нормативное тело – в современной медицине ту же роль играет т.наз. «правило девяток» - разбиение тела на участки, площадь поверхности которых составляет приблизительно 9% от общей поверхности тела. Эпистемическая роль этого правила в принципе сводима к мнемотехнике; например, оно делает видимым тяжесть ожогового поражения, позволяя быстро представить долю пораженных участков кожи. Однако само по себе это правило не задает шкалы тяжести ожогов, более того, оно в рамках этой классификации не необходимо.

Совсем другой порядок видимого предполагает использование нозологической классификации в XVIII веке, наиболее выпукло механизмы кодификации проступают в тех её вариантах, в которых по словам Фуко, конкретность случая, индивидуальность пациента представляет собой лишь искажением «идеального» облика патологии (Фуко, 1998). Здесь индивидуальное становится шумом, искажающим портрет заболевания, мешающим её узнаванию. Именно в этом кодифицируемом распределении раскрывается дисциплинарная роль особого «медицинского» взгляда – распределение

субъектов в социальном пространстве клиники происходит исходя из кодифицированных ячеек.

Однако ряд авторов, занимающихся историей здравоохранения в англоязычном мире, считают, что до начала эры лабораторной медицины забота о пациенте оставалась индивидуализированной, а кодификация играла вспомогательную роль (Tutton, 2014). С началом эпохи лабораторных анализов и выражения в числовом виде не только актуально существующей, но и потенциальной патологии, стало возможным проведение референсных границ здоровья и заболевания. Если в XVIII веке помещать усмотрению и узнаванию болезни могла только индивидуальность больного, то в 20-30 годах XX века это могла сделать и индивидуальность врача. В качестве отдаленной метафоры таких эпистемических воззрений можно назвать идеальный тип исследования в современной доказательной медицине как «двойное слепое» – исключаящее знание и врача, и пациента о том происходит ли прием экспериментального препарата или плацебо. В конечном итоге благодаря внедрению лабораторных методов болезнь стала выражаться через пороговые значения измеряемых параметров, например, уровня сахара или холестерина в крови. В конечном счете эти значения и составили онтологию заболевания. Для диабета, гипертонии или гиперхолестеринемии достаточно цифр, в каком-то смысле кодификация подменила собой их патогенез. То есть кодифицированные критерии заболевания могут быть абсолютно безразличны к биографическому опыту болезни – феноменологически переживаемому страданию. Ещё до наступления первых симптомов человек может быть вовлечен в биомедицинские практики, просто исходя из того, что уровень сахара, холестерина или определенных гормонов в его крови выходит за пределы референсных значений (Тищенко, 2001).

Более того кодификацию как точку стягивания власти в биомедицине легко различить в распространенном сегодня стремлении проходить онкологический чек-ап, якобы выявляя раковую опухоль по содержанию в крови определенных молекул, онкомаркеров, хотя с точки зрения доказательной медицины такая процедура и абсолютно бессмысленна (Шевченко, 2016).

В качестве дальнейшего вектора развития той же операции властного перевода кодифицированных биологических факторов в социальное пространство диагноза и заболевания можно привести бывшие на пике популярности в минувшем десятилетии поиски генов, «ответственных» за возникновение определенных заболеваний. Такого рода генетический редукционизм (вроде сообщений об открытии «гена тахикардии»), парадоксальным образом отсылает нас и к ренессансной системе аналогий и к характерным для классической эпохи поискам универсального языка, описанным в «Словах и вещах». К слову, сейчас медико-генетические практики потребуют уже другого описания в «археологических» терминах.

Однако в данном случае для нас важно то, что тело больного и даже сама болезнь в рамках этой кодификационной оптики остаются невидимыми для биомедицины, пребывая в статусе шума. В то время как кодифицированное в уровнях гормонов или «буквах» генетического кода заболевание выступает на первый план – оно создано кодификацией как видимое, и оно работает как наличное, перемещая обследуемого в социальном пространстве клиники – от врачебных кабинетов к палатам и т.д. Тем самым власть медицинского взгляда осуществляется именно в контексте видимостей, не только заданных, но и созданных кодификацией.

Что касается кодификации в музыке, тот тут мы будем иметь дело несколько с другим соотношением дискурсивных плоскостей. Нам придется говорить не только о кодификации музыки как таковой. Здесь нам необходимо обратить внимание на то, что музыка сама оказывается встроенной в более общую систему кодификации.

Для пояснения данного тезиса обратимся к научной составляющей музыки, которая так же как и медицина так или иначе имела дело с измерением.

Конкретнее — мы сейчас говорим о начавшемся еще с античности, продолжившемся в Средневековье и пересмотренном в Новое время взаимодействии музыки и математики.

Если мы обратимся к истории музыкальной теории до начала XVII-XVIII вв., то нам представится картина, подобная той, что мы наблюдали в медицине. Математика является скорее метафорой, которая обозначала связь музыки и общемирового порядка.

Однако в отличие от медицины, в которой математические аналогии играли вспомогательную роль, в музыкальной теории математика долгое время официально занимала господствующее положение. Причину этому надо искать в пифагорейском учении о музыкально-математических соотношениях, которое затем получило свое развитие в Средневековье благодаря Бозцианскому четырехпутью (или квадривиуму). Таким образом музыка входила в число наук, в которых властвовало число, занимая в рамках квадривиума подчиненное по отношению к математике положение.

И именно благодаря этой взаимосвязи теория консонансов становится одной из частей описания и систематизации в астрономии (подобие астрономических соотношений и музыкальных было одним из ключевых инструментов для разъяснения механики небесных тел). Таким образом музыка сама оказывается ключом к разъяснению устройства мира, и оказывается необходимой частью астрономической кодификации.

Также и вопросы, касающиеся непосредственно музыкального творчества и композиции, могли быть разъяснены также только через математику — например, описание механизма влияния музыки на человека. Предназначение и влияние музыки могли быть понятны только математикам — даже если они не имели опыта в практике музыкального исполнительства (такая непричастность к практике даже считалась достоинством).

Итак, как мы видим теперь, в науке понимание того, что представляет собой музыка неизменно будет упираться именно в ее математическое разъяснение.

Несколько другую расстановку во взаимосвязи музыки и математики мы наблюдаем в науке Нового времени. Тут перед нами разворачиваются две линии. Первая отчасти сохраняет принцип главенства математики, и ее использование в качестве основного средства истолкования музыки. Однако в данном случае математика предстает как часть метода исследований в физике. Классическая эпоха положила начало новым исследованиям свойств звука, связанным в первую очередь с его физическими характеристиками.

Этот путь сначала был проработан в совместных исследованиях Декарта и Бекмана, и также у Мерсенна (Cannon, 1987, S. 12-67). Что интересно, последний, исследуя физические стороны звука, продолжает осмысливать связь музыкальной и мировой гармонии уже в рамках новой науки (Глядешкина, 2008).

Есть также и вторая линия, в которой (в отличие от первой) музыка предстает непосредственно в роли материала для кодификации. Это происходит благодаря укреплению позиций комбинаторики. Собственно идею использовать комбинаторику в качестве дополнительного инструмента композиции высказал Лейбниц. Уже в XVIII веке его идеи развил Мицлер, который, опираясь на идеи Лейбница, разработал теорию по применению комбинаторики к музыке. По его мнению, комбинаторика могла послужить источником новых идей и новых звучаний (Mizler, 1739, S. 73). Помимо всего Мицлер представил и описание своего рода музыкальной машины, которая должна помочь читающим постигнуть искусство композиции (Kamatani, 2004, P. 47.).

Комбинаторика в дальнейшем действительно использовалась в музыкально-математических играх - для прорисовки ритма и мелодического контура (ее применяли Иоганн Филипп Кирнбергер и Карл Филипп Эммануэль Бах). Гайдн и Моцарт также обращались к математико-музыкальным играм, сочиняя короткие пьесы при использовании математически предопределенных составляющих (Pinegar, 1984, P. 74).

Математико-музыкальные эксперименты получили свое продолжение в XX веке — среди представителей Нововенской школы и их последователей.

Таким образом в двух разных дискурсивных формациях – музыке и медицине – мы видим схожее «кодифицирующее» движение, изменение статуса логико-математического аппарата: изначально в медицине он позволял увидеть в налично данном (теле человека) гармоничное как нормативное. Затем кодификация стала основой всё большего числа практик – сначала она проводит границу между видимым и невидимым в диагностике, определяя, что составляет симптоматику, а что лишь служит её индивидуальным искажением. И наконец с развитием лабораторных технологий кодификация создает заболевание как видимое – за границами кодификационного аппарата болезнь не существует актуально. Математический

аппарат музыки также изначально играл роль скорее напоминания о мировом порядке, задавая некую высшую нормативность, и лишь в классическую эпоху возникают попытки использовать логико-математические операции для создания музыкальных произведений.

В целом это движение можно описать как изменение статуса логико-математического аппарата с эпистемологической метафоры, указывающей на то, что может быть увидено в наличном, к методологическому инструменту создания и видимого, и наличного. Разница лишь в том, что в медицине кодификации удалось прочно занять широкий «методологический плацдарм», в музыке же попытки её методологического использования оказались весьма ограниченными. Однако и в музыке логико-математические средства создают основу для её объяснения – для очерчивания её «видимых» оснований.

1. Глядешкина З. И. Лекции и материалы по истории теории музыки во Франции XVI-XVIII веков в 5 т. Т. 4 : Гармония мира как принцип музыки согласно "L'Harmonie universelle" (1636) Марена Мерсенна. М., 2008. С. 133-134.
2. Делез Ж. Новый архивариус // Делез Ж. Фуко. М.: Издательство гуманитарной литературы, 1998. С. 22-46.
3. Тищенко П.Д. Биовласть в эпоху биотехнологий. М. 2001. 182 с.
4. Фуко М. Археология знания [электронный ресурс]. К.: Ника-Центр, 1996. URL: <http://elena.romek.ru/learning/fuko06.htm> (дата обращения 30.11.2016)
5. Шевченко С.Ю. Эпистемологические установки биомедицины и понимание человека как субъекта// Знание. Понимание. Умение, №3, 2016. С. 102-108
6. Cannon John T., Dostrovsky Sigalla. Entstehung der musikalischen Akustik (1600-1750) // Hören, Messen und Rechnen in der frühen Neuzeit / Geschichte der Musiktheorie. Bd.6. Darmstadt, 1987. S. 12-67.
7. Kamatani P. Science, Metaphysics and the late work of J. S. Bach. San-Francisko. 2004. 305 p.
8. Mizler L. Anfangs-Gründe des General Baßes. Leipzig: [s.], 1739. 123 S.
9. Pinegar S. Perspectives on the musical essays of Lorenz Christoph Mizler (1711-1778) / Pinegar Sandra. - Denton : University of North Texas, 1984. 145 p..
10. Tutton R. Genomics and the Reimagining of Personalized Medicine. Ashgate, 2014. 208p.

Шевченко С.Ю.

Биомедицина между утилитаризмом и надеждой

*Институт философии РАН
(Россия, Москва)*

doi: 10.18411/lj-08-2018-53

idsp: 000001:lj-08-2018-53

Аннотация

В статье рассматривается казус с рекомендацией британским регулятором системы здравоохранения (NICE) двух современных таргетных препаратов. Показано, что несмотря на утилитаристский характер методологии принятия решений, важным основанием рассматриваемого выбора послужила надежда экспертов на доработку способа применения выбранного препарата и надежда пациентов на попадание в ту десятую часть больных, у которых средство наиболее эффективно.

Ключевые слова: биоэтика, утилитаризм, экспертное знание.

Abstract

The article discusses the case with the recommendation of two modern targeted drugs by British health system regulator (NICE). Despite the utilitarian nature of NICE decision-making methodology, the choice was determined with experts' hope for evolution of selected method and the hope of patients for having maximal therapeutic response (while the chance rate is 1:10).

Keywords: bioethics, utilitarianism, expert knowledge.

Рассматриваемый ниже казус регламентации использования некоторых современных препаратов для лечения меланомы призван показать взаимную значимость

методологического и эпистемологического анализа, а также биоэтического описания и оценки ситуации.

Контекстный анализ употребления термина «персонализированная медицина» в более чем шестистах биомедицинских публикациях показал, что у авторов нет его четкого и единого понимания. Итоговое же определение по результатам семантического анализа сводится к тому, что персонализированная медицина ищет пути улучшения стратификации пациентов и оптимизации времени и сроков их лечения благодаря использованию биологической информации на уровне молекулярных путей возникновения и развития заболевания (в частности, биомаркеров), полученной благодаря генетике, протеомике и метаболомике [1].

Другим важным медицинским термином, имеющим гуманитарные, и что не менее важно – фармакоэкономические – коннотации, служит «таргетный препарат». Направленность препарата точно на патологический молекулярный агент, снижение воздействия на «здоровые» обменные процессы, выступает крайне важной точкой для маркетингового продвижения препарата, кроме того через причастность к сфере высоких технологий играет определенную роль в легитимации высоких цен на препарат. Для ясности дальнейшего изложения поясним, что сегодня существует два основных типа таргетных препаратов: названия первых, ингибиторов тирозинкиназы, малых молекул оканчивается на –ниб, название других, моноклональных антител, более крупных белковых молекул на –маб.

Вемурафениб – таргетный препарат для лечения меланомы, вышедшим на рынок менее пяти лет назад. Он предназначен для блокирования активности белка BRAF в группе пациентов, в клетках опухоли которых ген этого белка имеет определенную мутацию. Ипилимумаб также является таргетным препаратом для лечения меланомы, но его действие обусловлено «снятием с тормозов» Т-лимфоцитов, иммунных клеток, способных бороться с опухолью. Он также действует на строго определенную молекулярную мишень, которая, однако, не является причиной возникновения или развития заболевания.

Мы рассмотрим рекомендации по применению вемурафениба и ипилимумаба, подготовленные NICE (National Institute for Health and Care Excellence) британским аналогом FDA, органа, регулирующего в том числе оборот и применение лекарственных средств. В основе используемой NICE методологии лежит фармакоэкономический показатель (ICER - Incremental cost-effectiveness ratio), представляющего собой сумму затрат на лечение в расчете на год абсолютно качественной продленной благодаря лечению жизни (QALY - quality-adjusted life year). К примеру, стандартный курс препарата А стоит 30 тыс. фунтов, в среднем он продляет жизнь больных меланомой на 2 года, но из-за снижения качества жизни из-за серьезного заболевания и побочных эффектов лечения, каждый год оказывается равен 0,3 года абсолютно качественной жизни. Итого на 0,6 года абсолютно качественной жизни тратиться 30 тыс. фунтов, что в расчете на год дает 50 тыс. – таков показатель экономической эффективности препарата А. К слову 50 тыс. – это пороговое значение, при превышении которого NICE не может рекомендовать применение препарата, что не означает его неэффективности, а говорит о том, что его приобретение может финансироваться только из средств пациента, благотворительных фондов и т.п.

В 2014 году ипилимумаб получил наиболее серьезную рекомендацию NICE – он был рекомендован как препарат первого выбора (а не в качестве опции) для лечения пациентов с меланомой вне зависимости от наличия или отсутствия в опухолевых клетках определённых мутаций. Хотя рекомендованный препарат и показывал свою полную эффективность только у каждого десятого пациента, тогда как признанный резервным вемурафениб эффективен у половины пациентов [2]. При этом дольше жили больные, принимавшие вемурафениб: медиана выживаемости 18,4 мес. против 16,5 у ипилимумаба. Очевидно, что у регулятора были особые, нестандартные, основания для рекомендации препарата. Согласно обоснованию NICE «Клиницисты считают, что хотя невозможно идентифицировать группу пациентов, у которых ответ на применения ипилимумаба будет максимальным, у некоторых пациентов эффект от применения препарата длится крайне долго». Как отмечается далее, «применение препарата в первой линии дает возможность получить максимальный эффект». Иными словами, у порядка 10% пациентов реализуется

давнее стремление врачей-онкологов: превращение рака в хроническую болезнь, когда полное излечение невозможно [3].

Сама себе методология NICE к принятию решений и в особенности его статистическая, фармакоэкономическая часть, критикуется специалистами по организации здравоохранения как квази-утилитаристская. При достаточной схематизации проблему выбора между двумя описанными подходами к лечению можно свести к классической «дилемме вагонетки», как раз направленной на критику утилитаризма. Классическая формулировка ситуации выбора звучит так: «Тяжёлая неуправляемая вагонетка несётся по рельсам. На пути её следования находятся пять человек, привязанные к рельсам сумасшедшим. Вы можете переключить стрелку, и тогда вагонетка поедет по другому, запасному пути. Но на запасном пути находится один человек, также привязанный к рельсам. Каковы ваши действия?». По мнению австралийского философа Питера Сингера, называющего себя утилитаристом, в рамках всех вариантов случая с вагонеткой моральными будут действия, направленные на спасения большинства (пятерых), ценой жизни одного [4]. Однако, как мы видим утилитаристская методология принятия решения регулятором NICE позволила прийти к выводам, которые при достаточной схематизации можно счесть противоположными. Естественно, нужно принять во внимание, что в случае с меланомой альтернатива несколько меняется: значительному продлению жизни одного противопоставляется эквивалентное по суммарной длительности продление жизни пятерым. При этом выбор ипилимумаба вовсе не означает спасения одного ценой жертвования пятерыми – в их отношении могут оказаться другие средства лечения. Но вполне вероятно процессе лечения неэффективным для большинства лекарством погибнет какая-то часть пациентов, для которых альтернативное средство было бы эффективным. К тому же прием неэффективного пусть и таргетного препарата означает, что все пациенты испытывают его побочное действие, при этом подавляющее большинство – без лечебного эффекта. Так или иначе, рассуждая в логике утилитаристской «калькуляции», суть которой в схематизации ситуации и путей принятия решения, аналогия с дилеммой вагонетки выглядит оправданной. Выглядит любопытным совпадением, что исходя из частот объективного ответа (50% против 10%) – соотношение 1 к 5 из дилеммы с вагонеткой присутствует и в случае с меланомой.

Однако общей чертой между выбором Сингера в дилемме с вагонеткой и рекомендациями NICE можно назвать часто ставящийся в упрек утилитаризму «рассуждение с точки зрения Вселенной». И если оценка Сингера лишь игнорирует персональное в значении черт характера и моральных интуиций человека, делающего выбор, то методология регулятора в данном случае дает сбой де-персонализируя продолжительность жизни, статистически «обобществляя» всю продолжительность жизни всех пациентов. Однако то, что инструмент дает сбой в ситуации крайне низкой частоты объективного ответа на применение препарата и значительных различий в «глубине» этого ответа вовсе не говорит о его принципиальной непригодности. В основу методологии расчета стоимости QALY как раз и положена утилитаристский взгляд на «распределяющую» справедливость. В условиях ограниченности ресурсов – а финансовые ресурсы массового здравоохранения всегда ограничены – каждый имеет право ждать, что на каждый день его продленной в результате лечения жизни уже «зарезервирована» определенная сумма.

1. Schleidgen et al. What is personalized medicine: sharpening a vague term based on a systematic literature review// BMC Medical Ethics. 2013.
2. Ribas A. Tumor immunotherapy directed at PD-1 // New England Journal of Medicine. 2012. Iss. 366. P. 2517–2519.
3. Dzienis MR, Atkinson VG. Response rate to vemurafenib in patients with B-RAF-positive melanoma brain metastases: a retrospective review // Melanoma Res. 2014. Iss. 24. P. 349-353.
4. Singer P. Ethics and Intuitions // The Journal of Ethics. 2005. Iss. 9. P. 331-352.

РАЗДЕЛ IX. ИСТОРИЯ

Плеханов А.Е.

Англия и Россия в конце XIX – начале XX вв.: внешнеполитические отношения*Рязанский государственный университет имени С.А. Есенина
(Россия, Рязань)*

doi: 10.18411/lj-08-2018-54

idsp: 000001:lj-08-2018-54

Аннотация

В статье рассматриваются особенности англо-русских отношений в 1907-1914 годах.. Именно в этот период складывались противоборствующие военные блоки, определялись внешнеполитические интересы и стратегия мировых держав. Определялась мировая политика. Цель исследования состоит в установлении и оценке характера, эффективности и исторического значения англо-русских отношений в 1907-1914 годах. Отмечается важность формирования Антанты, актуальность англо-русских отношений, особенно в свете сегодняшних отношений России с Западными странами. Поэтому проблема международных отношений и дипломатии продолжает оставаться одной из первостепенных тем в исторических исследованиях. Дипломатия является одним из самых важных инструментов в защите государственных интересов.

Ключевые слова: Антанта, Англия, Германия, интересы, противоречия, Россия, союзники, Тройственное согласие, экспансия.

До образования Антанты Англия и Россия противостояли друг другу на международной арене. Противоречия между двумя державами ярко обозначились в ходе русско-турецкой войны 1877–1878 гг., в которой Россия одержала победу, приобрела часть территорий на Кавказе и резко усилила свои позиции на Балканах. Это вызвало недовольство Англии

Кроме Англии существовали и другие страны, с которыми России приходилось сталкиваться в международных отношениях. Англия была лишь первой среди крупных держав. Другой влиятельной державой была Германия. Усиление могущества Германии вызвало тревогу других великих держав Европы: Англии, Франции, России. Кроме того Россию беспокоила позиция Австро-Венгрии, которая всячески старалась подавлять освободительное движение балканских народов за свою свободу и независимость. Россия считалась официальной защитницей славян. Противостояние между Россией и Австро-Венгрией стало усиливаться, поскольку Австро-Венгрия не скрывала своих захватнических планов в отношении Балкан.

Присоединение Италии к германо-австрийской коалиции еще более усилило позиции Германии в мире. Ответом на это стало сближение Франции и России.

Англия после образования двух группировок проводила политику выжидательного нейтралитета, не поддерживая ни кого из участников этих союзов. Однако, в целом она поддерживала более дружественные отношения скорее с Тройственным союзом, чем с Францией и Россией. Подобная позиция объяснялась наличием в конце XIX в. острых противоречий между Англией и Францией, между Англией и Россией. Так в 1885 г. в связи с русско-афганским конфликтом Англия и Россия оказались на грани военного конфликта.

Среди английской общественности в тот период и влиятельных кругов промышленников и банкиров, наиболее тесно связанных с колониальной политикой в Индии и других районах Среднего Востока, существовали сильные антирусские настроения. Они видели в России прежде всего соперника и конкурента. Кроме того

интересы англичан и французов сталкивались при захвате колоний в Африке. В то же время в Лондоне до конца 90-х гг. XIX в. не придавали должного значения росту германского могущества и не испытывали беспокойства в связи с усилением германской сухопутной армии. Наоборот рост военной мощи Германии воспринимался с некоторым одобрением. Это объяснялось тем, что британское правительство в тот момент рассматривало сильную Германию как наиболее надежную силу, которую можно было бы использовать как против русских, так и против французов. В то же время Англия принимала все меры для укрепления мощи Японии – основного противника России на Дальнем Востоке.

Широкая программа строительства и усиления военно-морского флота Германии, принятая в 1898 г. и лихорадочные темпы его создания вызывали глубокое беспокойство в английских правящих кругах и способствовали коренному повороту британской внешней политики. С начала 1900-х годов англо-германские противоречия стали основными и определяли развитие международной обстановки. В связи с ростом агрессивности Германии и дальнейшим ухудшением англо-германских отношений, британское правительство в 1904 г. решительно пошло на сближение с Францией. Заключенное между этими странами соглашение явилось важным шагом на пути создания Тройственного соглашения. Это способствовало также урегулированию многих спорных вопросов в колониальной политике.

После подписания англо-французского договора была очевидна настоятельная необходимость скорейшего улучшения англо-русских соглашений. В противном случае Россия будучи союзником Франции оставалась врагом Англии, превратившейся после 1904 года в союзника Франции по Антанте. Однако для сближения России и Британии имелись более существенные предпосылки. Царские власти нуждались во французских и английских займах для борьбы с революционным движением, которое возникло после поражения России в русско-японской войне. Помимо того, военное поражение России сделало фактически невозможной, по крайней мере на длительный срок, экспансию русских торгово-промышленных кругов на Дальнем Востоке. В связи с чем возросло значение балканского и иранского рынков для русских товаров. Успешное расширение экспансии в этих районах было немыслимо без сотрудничества с Англией, наконец при содействии Англии и Франции царское правительство могло рассчитывать на благоприятное решение вопроса о проливах.

Со своей стороны в правящих кругах Соединенного королевства все яснее понимали, что без сотрудничества с Россией, Англия и Франция останутся беспомощными, в случае большой войны на континенте, перед лицом германских вооруженных сил. Однако улучшение русско-английских отношений сталкивалось с препятствиями. В правящих кругах Великобритании к тому времени были далеко не преодолены, глубоко укоренившиеся антирусские настроения и боязнь усиления влияния России в прилегающих к Индии районах. Не менее сильными были антианглийские настроения, существовавшие в военно-придворных кругах Петербурга. Часть деятелей по-прежнему рассматривали союз с Германией как наилучшую внешнюю гарантию против революционного движения.

Сближение Англии и России зависело от внутривнутриполитических обстоятельств и в России и в Англии. В Англии, в частности в Форин Офисе, самым распространенным мнением о России было, как о самой реакционной стране. Факт, что Россия остается самой нелиберальной страной в Европе, был основанием для удара по англо-русским отношениям для тех, кто реально влиял на политику в Англии.

Визит английского короля Эдварда VII в Ревель доказывал это.

Были и сторонники того, что Россия будет приемлемым партнером для Англии. Русские.

Были и такие политики, которые предпочитали дружбу и с Германией и с Великобританией. Сторонниками Германии были премьер-министр П.А. Столыпин,

министр иностранных дел А.П. Извольский, председатель Совета Министров И.Л. Горемыкин.

Для британских либералов деятельность российской Государственной Думы была доказательством того, что Россия пошла по прогрессивному пути конституционного правления и заключение соглашения с Россией стало считаться приемлемым. Главным вопросом для Форин Офис являлось то, какой опорой будет англо-русский альянс в случае европейского конфликта. В некоторых случаях для политиков Британии было неважно какой страной была Россия. В случае необходимости через свои средства массовой информации они могли воздействовать на общественное мнение, показывая Россию то в одном свете, то в другом. Россия представляла интерес для Англии лишь как противовес Германии. Причем права России как союзника Англии все время ущемлялись.

Одной из причин, по которым Англия изменила свое отношение к России, было усиление влияния Германии. Германия старалась догнать Англию по количеству кораблей

В связи с усилением гонки вооружений, английское правительство пытаясь найти выход из этой ситуации, хотело заключить соглашения с Германией о сокращении строительства новых судов. Англия исходила из того, что если Германия примет условия соглашения, то преимущества английского флота сохранятся. Однако в обстановке того времени заключить компромиссные соглашения было сложно и гонка за дредноутным превосходством продолжалась.

Кроме того, все более проявлялось влияние Германии на Балканах. Австро-Венгрия все более приобретала прогерманскую ориентацию. Кроме того, Австро-Венгрия не скрывала своих экспансионистских настроений в отношении Балканских стран. Эти идеи вступали в противоречие с намерениями России относительно Балкан. Россия сама стремилась распространить свое влияние на Балканском полуострове. В международных отношениях к Франции, Англии и России все более тяготела и Италия. Но Италия была достаточно бедной страной, со слабыми вооруженными силами и следовательно неплохим противовесом против Германии в данной ситуации могла стать Россия. С ней и нужно было заключать соглашение. Все это отчетливо понимали в Форин Офисе.

Но между Англией и Россией существовали и противоречия. Они ярко проявились в Иране. Борьба русских и англичан в Иране еще более обостряла отношения между потенциальными союзниками и ставила под вопрос существование самого союза. Это противоречие использовала в своих интересах усиливавшаяся Германия. Однако более всего противоречий существовало между Англией и Германией: Германия оставалась основным врагом Англии. Это и определило основные события на международной арене. Россия и Франция тоже не были слабыми странами, но Англия была самой большой и могущественной колониальной державой. Германия, опираясь на свою возросшую экономическую мощь, добивалась передела мира прежде всего за счет Англии.

Интересы Германии, Англии и России также сталкивались в Турции. Россия старалась добиваться выгодных для себя соглашений по черноморским проливам. Однако Англия не позволяла России обеспечить себе свободный выход на морские просторы.

Интересы России и Турции сталкивались на Балканах с Австро-Венгрией. Австро-Венгрия не желала экспансии России на Балканах и активно препятствовала в этом России.

Скоро Австро-Венгрия попала под влияние Германии. Да и Турция очень скоро перешла в германский лагерь. Общность интересов России и Англии в борьбе с германским блоком становилась все более очевидной, но Англия до определенного времени сохраняла осторожность в этих вопросах.

В конце XIX в. Англия и Россия являлись противостоящими друг другу державами и конкурировали за влияние на другие страны. Но с возрастанием экономической и политической мощи Германии положение стало меняться. В ходе долгих поисков точек

соприкосновения их интересов Англия, Россия, Франция постепенно поняли, что против германо-австрийского блока поможет только их объединение, которое и произошло в 1907 г. Было завершено образование нового международного политического союза – Антанты. Но и в союзе с Россией Англия продолжала ревностно охранять свои интересы.

1. Архив внешней политики Российской Империи (АВПРИ), Ф. 133. Оп. 470. Д. 7, 8, 24, 26, 83, 136, 197, 198, 199, 201, 203, 208, 211, 212, 398 а
2. Бестужев И.В. Борьба в России по вопросам внешней политики 1906—1910 гг. [Текст] / И.В. Бестужев.— М : АН СССР, 1961.— 405 с.
3. Восточный вопрос во внешней политике России (конец XVIII — начало XX в.) [Текст].— М.: Наука, 1978.— 433 с.
4. Игнатьев, А.В. Последний царь и внешняя политика [Текст] / А.В. Игнатьев, // Вопросы истории.— 2001.— № 6.— С. 3—24.
5. А.Ю.Павлов. Скованные одной целью. Стратегическое взаимодействие России и ее союзников в годы Первой мировой войны 1914-1917гг. СПб.: Издательство С.-Петербургского университета 2008.
6. Россия: государственные приоритеты и национальные интересы [Текст].— М.: РосПЭН, 2000.— 400 с.

РАЗДЕЛ X. МЕДИЦИНА

Власова М.А., Супрун С.В., Кудерова Н.И., Галянт О.И.

Оценка медико-социальных факторов родителей при инфицированности беременных женщин урогенитальными микоплазмами

Хабаровский филиал ФГБНУ «Дальневосточный научный центр физиологии и патологии дыхания – Научно исследовательский институт охраны материнства и детства (Россия, Хабаровск)

doi: 10.18411/lj-08-2018-55

idsp: 000001:lj-08-2018-55

Аннотация

Проведена оценка медико-социального статуса и состояния здоровья 74 беременных женщин сельских районов Приамурья на основании данных разработанной карты «Медико-социальный паспорт будущих родителей» с учетом социального портрета, наличия профессиональных вредностей, вредных привычек и соматического здоровья отца. Анализ полученных исследований выявил ряд медико-социальных факторов риска инфицированности урогенитальными микоплазмами: это наличие в анамнезе 3-х и более браков, неполное среднее образование, курение во время беременности, физические нагрузки на работе до и во время гестационного периода. Женщины данной группы чаще живут в неблагоустроенных квартирах, без элементарных удобств. У большинства женщин основной группы продолжительность менструальных выделений была дольше, чем в группе контроля. У беременных группы контроля отцы чаще имели специальное среднее образование и были военнослужащими.

Ключевые слова: беременность, медико-социальные факторы, урогенитальные микоплазмы.

Введение

Охрана и укрепление здоровья женщин и их будущих детей всегда были и остаются важнейшими задачами социальной политики, проводимой в нашей стране. Это обусловлено той ролью, которую выполняет женщина-мать, сочетающая материнство с ее активным участием в общественном производстве. Из всех женщин работоспособного возраста почти 82,0% заняты в общественном производстве. Именно поэтому от состояния их здоровья, трудоспособности во многом зависит реализация планов социально-экономического развития общества. Кроме того, нельзя не учитывать влияние состояния здоровья женщины-матери, характера ее поведения на показатели здоровья детей, а в конечном счете - состояния здоровья населения в целом [3]. Демографические проблемы для России имеют важное геополитическое и макроэкономическое значение. Нарастают процессы старения общества: снижаются доли детского и подросткового населения, возрастают – среднего и пожилого возрастов. Одним из наиболее реальных и перспективных направлений улучшения демографической ситуации является охрана и восстановление репродуктивного здоровья населения. Здоровье человека закладывается в период антенатального развития и определяется как возрастными особенностями растущего организма, так и влиянием на него комплекса условий окружающей среды [2]. Во время беременности вредное воздействие на развитие эмбриона, а затем и плода, может оказывать множество различных факторов. Вредные факторы традиционно объединяют в следующие группы: экологического характера, профессиональные вредности, наличие инфекций, вредные привычки, соматические заболевания [1].

Новые «вызовы», несущие угрозу здоровью населения, особенно репродуктивному здоровью семей и их потомству, свидетельствуют о недооценке значимости вирусных и урогенитальных инфекций, и их влияния не только на здоровье родителей, но и ближайшие, и отдаленные последствия для здоровья детского населения [5]. Ряд авторов связывает присутствие урогенитальных микоплазм с преждевременным разрывом плодных оболочек, преждевременными родами, внутриамниотической инфекцией, патологией плаценты [9, 10, 11]. Инфекции генитального тракта, причиной которых являются урогенитальные микоплазмы, не уменьшаются по частоте встречаемости, а количество триггерных факторов – увеличивается за счет глобальных техногенных проблем. Наиболее значимыми факторами риска инфицирования со стороны матери являются уровень образования, социально-экономические проблемы, акушерский анамнез, соматические заболевания, вредные привычки [4, 6, 7, 8]. Вклад различных факторов может также отличаться в зависимости от географического месторасположения региона проживания и этнической принадлежности.

Цель: провести анализ медико-социальных характеристик будущих родителей с учетом инфицированности урогенитальными микоплазмами беременных женщин.

Материалы и методы

С целью изучения медико-социальных факторов риска инфицированности перинатально значимыми инфекциями, в частности урогенитальными микоплазмами, нами были проанализированы разработанные ранее анкеты 74 беременных женщин сельских районов Приамурья в виде медико-социального паспорта будущих родителей. Документ содержал вопросы, сформированные в 4 блока: социальный статус, акушерско-гинекологический анамнез, течение предыдущих беременностей и оценка соматического статуса женщины, а также оценка социально-биологического статуса отца. Такая тематическая карта позволяет оценить социальный портрет, наличие профессиональных вредностей, патологические привычки, поведенческие факторы, менструальную функцию с момента менархе, методы контрацепции будущей матери, а также социальный портрет, наличие профессиональных вредностей, вредных привычек и соматическое здоровье отца.

Состояние биоценоза влагалища определяли методом ПЦР-РВ с использованием реагентов «Фемофлор-16».

По результатам оценки клинико-лабораторных обследований все пациентки ($n=74$) были разделены на 2 группы: в 1-ую основную группу ($n=29$, средний возраст $28,96 \pm 8,5$ лет) вошли беременные с нормоценозом (*Lactobacillus* spp. $\geq 10^6$ ГЭ/мл) и наличием урогенитальных микоплазм (*Ureaplasma* spp. и *Mycoplasma hominis*) в клинически значимой концентрации ($\geq 10^4$ ГЭ/мл). Вторую группу - группу контроля составили 43 беременных женщин с нормальным состоянием влагалищной флоры и отсутствием урогенитальных микоплазм (средний возраст - $27,74 \pm 6,8$ лет).

Критериями исключения из групп наблюдения были выявленные безусловные патогены (*Chlamydia trachomatis*, *Neisseria gonorrhoeae*, *Trichomonas vaginalis*, *Mycoplasma genitalium*) и активизация герпесвирусных инфекций (HSV и CMV).

Полученные данные статистически обработаны с использованием программы Statistica 10. При этом различия между количественными показателями оценивали по t-критерию Стьюдента, считая их достоверными при $p \leq 0,05$.

Результаты и обсуждение

Результаты исследования показали, что большая часть женщин обеих групп проживает на территории Приамурья от 3 до 10 лет (93,1% и 86,0%), принадлежит к 1 поколению живущих на ней (75,8% и 58,1%) и относится к русской национальности (96,6% и 100%). При оценке семейного положения выявлено, что основная часть женщин состоит в зарегистрированном (41,4% - 1-ая группа, 51,7% - 2-ая группа), либо гражданском браке (53,5% и 46,5% соответственно). Получены достоверные данные по числу браков: в первом браке была зарегистрирована большая часть женщин контрольной

группы (81,4% против 55,2%, $p<0,01$). Для пациенток, инфицированных урогенитальными микоплазмами, более характерен 3-ий брак (13,8% против 0%, $p<0,01$).

Жилищные условия признали неудовлетворительными (частный дом, отсутствие водопровода и централизованного теплоснабжения и т.д.) 55,2 % женщин 1-ой группы и 51,2% контрольной. Беременные 1-ой группы достоверно чаще (13,8% против 2,3%, $p<0,04$) живут в неблагоустроенной квартире без элементарных удобств, что затрудняет соблюдение элементарных норм гигиены. При анализе результатов исследования у женщин обеих групп не было выявлено достоверных различий по размерам площади на одного члена семьи (18,5 кв.м. против 16,6 кв. м), количеству членов семьи и доходу на одного члена семьи (22800 и 20600 рублей соответственно).

Количество курящих женщин до беременности в обеих группах было примерно одинаковым (65,5% и 74,4%). Достоверно большим в группе 1 было число курящих женщин во время беременности (37,9% против 16,3%, $p<0,034$). На потребление алкоголя до беременности указывают 44,8% пациенток 1 группы и 39,5% контрольной. Употребление алкоголя в период беременности женщины обеих групп отрицают.

Уровень образования является одним из важных факторов, влияющих на медицинскую активность, которая проявляется в регулярности посещений врача, выполнении рекомендаций и соблюдении режимных моментов. Пациентки в группе 1 чаще имели среднее неполное образование (20,7% против 2,3% в контроле, $p<0,009$), реже - высшее (17,2% против 27,9%).

Социальное положение женщины отражает определенные условия, уровень и качество жизни, имеющие важное значения для нормального течения беременности. При оценке социального статуса беременных в сравниваемых группах установлено, что в группе контроля преобладали служащие (39,5% против 17,7%, $p<0,046$). В 1-ой группе и группе контроля доли неработающих женщин (31,0% против 25,6%) и женщин рабочих специальностей (27,6% против 18,6%) были сопоставимы, но с тенденцией возрастания в группе с урогенитальными инфекциями.

При оценке условий профессиональной деятельности в основной и контрольной группах не выявлено разницы по наличию вредных условий труда как до (55,2% против 55,8%), так и во время беременности (44,8% против 43,5%). Установлено, что женщины 1-ой группы достоверно чаще испытывают физические нагрузки на работе до (34,5% против 9,3%, $p<0,006$) и во время беременности (24,1% против 4,6%, $p<0,01$). При оценке профессиональных вредностей не выявлено разницы между группами по наличию ночных смен, неблагоприятных температурных режимов, работой на компьютере. Пациентки основной группы испытывали стрессовые ситуации реже, чем беременные группы контроля как до, так и во время беременности (3,4% против 9,3%).

При изучении гинекологического анамнеза установлено, что средний возраст наступления менархе был практически одинаковым в исследуемых группах и составил соответственно $13,7\pm 6,7$ года в 1-ой группе, $13,4\pm 5,2$ года в группе контроля ($p>0,05$). Становление менархе, продолжительность цикла в обеих группах была одинакова. У большинства женщин 1-ой группы продолжительность менструальных выделений была дольше, чем в группе контроля (69,0% против 25,6%, $p<0,04$). Пациентки группы контроля чаще отмечали нарушение менструального цикла в сравнении с 1-ой группой (72,1% против 55,2%, $p<0,05$). Причиной нарушения в большинстве случаев указывали стресс. Анкетированные женщины 1-ой группы значительно чаще, чем женщины группы контроля использовали внутриматочную контрацепцию (24,2% против 2,3%, $p<0,0033$).

Респондентки обеих групп не отличались по количеству первобеременных (17,2% и 23,2%) и родов в анамнезе (62,1% против 52,8%). Не обнаружено разницы по количеству «вхождений в матку», а именно с целью выскабливания по поводу самопроизвольных выкидышей (13,8% против 16,3%) и плановых искусственных аборт (44,8% против 32,6%).

При оценке гинекологического анамнеза не выявлено разницы в наличии у пациенток таких заболеваний как фоновые болезни шейки матки (44,8% и 51,2%), воспалительные заболевания органов малого таза (2,3% и 3,4%), эндометриоз (0% и 2,3%), бесплодие (3,4% и 2,3%).

Большой вклад в частоту материнской и перинатальной заболеваемости вносит наличие экстрагенитальной патологии, удельный вес которой неуклонно растет [1,6]. Частота экстрагенитальной патологии в исследуемых группах представлена в таблице 1. В структуре соматической патологии в контрольной группе наиболее часто встречались заболевания мочевыделительной системы в виде хронического пиелонефрита и сердечно-сосудистой системы в виде надсегментарной дисфункции вегетативной нервной системы.

Таблица 1

Частота экстрагенитальной патологии в исследуемых группах

Заболевания	Группа 1		Контроль	
	Абс.	%	Абс.	%
Сердечно-сосудистые заболевания	0	0	5	11,6*
Заболевания желудочно-кишечного тракта	2	6,9	5	11,6
Заболевания мочевыделительной системы	2	6,9	11	25,6**
Заболевания органов дыхания	1	3,4	0	0
Аллергические заболевания	2	6,9	0	
Анемия до беременности	0	0	2	4,6
Всего	7	24,1	23	53,5*

Примечание: * - $p < 0,05$; ** - $p < 0,04$

Для зачатия здорового ребенка немаловажную роль имеет здоровье и образ жизни отца. Отцы в обеих группах были сопоставимы по возрасту (31,2 и 29,9 лет соответственно) и в большинстве случаев были русской национальности (100% и 83,6%). Отцы женщин 1-ой группы реже имели среднее специальное образование (26,9% и 55,8%, $p < 0,02$) и чаще неполное среднее (11,5% и 4,6%) и среднее (50,0% и 27,9%). Уровень высшего образования был одинаковым (11,5% и 11,6%). Изучение социального статуса отца показало преобладание рабочей специальности у отцов 1-ой группы респондентов (76,9% и 51,2%, $p < 0,03$), в то время как в семьях контрольной группы преобладали военнослужащие (3,8% и 20,9 %, $p < 0,05$).

Вредные условия труда наблюдали у отцов обеих групп с одинаковой частотой (76,9% и 81,4%), при этом в контрольной группе достоверно чаще отцы указывали на наличие стрессовых ситуаций (19,2% и 41,9%, $p < 0,04$). Разницы по наличию физических нагрузок, ночных смен, неблагоприятных температурных режимов, наличию вибрации и шума не выявлено.

Количество курящих отцов (57,7% против 65,5%) и отцов, употребляющих алкоголь (46,2% против 53,4%), в обеих группах было сопоставимо. В большинстве случаев соматически они были здоровы (88,5% и 81,4%).

Выводы

Анализ медико-социальных факторов будущих родителей, которые могли бы повлиять на инфицированность беременных женщин урогенитальными инфекциями, показал, что среди женщин 1-ой группы чаще встречались пациентки, вступившие в 3-ий брак, имеющие среднее неполное образование, курившие при беременности и имеющие физические нагрузки на работе до и во время беременности. Женщины 1-ой группы чаще живут в неблагоустроенных квартирах. Однако разницы в количестве площади на 1-го члена семьи, числе членов семьи и доходов на 1 члена семьи не выявлено.

Пациентки группы с урогенитальными микоплазменными инфекциями чаще использовали внутриматочную контрацепцию. Внутриматочная спираль, являясь инородным телом, может способствовать снижению местного иммунитета и повышает риск инфицирования. У большинства женщин данной группы продолжительность менструальных выделений была дольше, чем в группе контроля. Ощелачивание

влагалищного содержимого кровью во время менструации нарушает защитные свойства влагалища, является входными воротами для чужеродной микрофлоры.

У беременных группы контроля отцы чаще имели специальное среднее образование, чаще были военнослужащими, которые более дисциплинированы, в том числе и к соблюдению правил личной гигиены.

Таким образом, проведенный анализ комплексной оценки медико-социальных факторов будущих родителей, показал значимость их выявления для обоснованного проведения комплекса лечебно-профилактических мероприятий.

1. Акушерство. Учебник/под ред. В.Е.Радзинского, А.М.Фукса. М:Гэотар-Медиа, 2016.1040с.
2. Бушуева Э.В., Денисова Т.Г., Сидорова Т.Н., Герасимова Л.И., Васильева Э.Н. Медико-биологические и медико- социальные факторы риска рождения доношенных детей с задержкой внутриутробного развития // Вестник Чувашского университета. 2010. №3. с. 41-45
3. Вартанян Э.А., Гриднев О.В., Песенникова Е.В., Кучиц С.С. Анализ социально- гигиенических и социально-экономических характеристик условий жизни женщин с диагнозом привычное невынашивание // Социальные аспекты здоровья населения [электронный научный журнал] 2018; эЛ№ФС77-128654. DOI: 10.21045/2071-5021-2018-60-2-10
4. Вереина Н.К. Роль заболеваний внутренних органов, факторов тромботического риска и состояния гемостаза в развитии осложнений беременности, ассоциированных с тромбофилией : автореф. дис. д-ра мед. наук. Челябинск, 2012. - 46 с.
5. Козлова С.Н., Микушина Ю. М. Герпесвирусная урогенитальная инфекция беременных как прогностический фактор в развитии полиорганной патологии потомства. //Уральский медицинский журнал, Педиатрия-2013- №6 (111)- с.29-36
6. Ляличкина Н.А., Пешев Л.П., Фоминова Г.В. Причинные факторы преждевременных родов (новый взгляд на проблему // Фундаментальные исследования. - 2015. - №1-2. - С. 294-297.
7. Ходжаева З.С. Федотовская О.И., Донников А.Е. Клинико-анамнестические особенности женщин с идиопатическими прежде-временными родами на примере славянской популяции // Акушерство и гинекология. - 2014. - № 3. - С. 28-32.
8. Чулков В.С., Вереина Н.К., Синицын С.П. Беременность, роды и перинатальные исходы у женщин с избыточной массой тела и ожирением // Вопросы гинекологии, акушерства и перинатологии.-2011.-№ 10 (2).-С.29-32.
9. DiGiulio DB, Callahan BJ, McMurdie PJ, Costello EK, Lyell DJ, Robaczewska A, Sun CL, Goltsman DS, Wong RJ, Shaw G, Stevenson DK, Holmes SP, Relman DA. Temporal and spatial variation of the human microbiota during pregnancy.// Proc Natl Acad Sci U S A 2015. Vol. 112. P.11060–11065. doi:10.1073/pnas.1502875112.
10. Kwak DW, Hwang HS, Kwon JY, Park YW, Kim YH. Co-infection with vaginal *Ureaplasma urealyticum* and *Mycoplasma hominis* increases adverse pregnancy outcomes in patients with preterm labor or preterm premature rupture of membranes.// J.Matern. Fetal. Neonatal. Med. 2014. Vol. 27. P.333–337.
11. Sweeney E.L., Dando S.J., Kallapur S.J., Knox C.L. The Human *Ureaplasma* Species as Causative Agents of Chorioamnionitis // Clin. Microbiol. Rev. 2017. Vol.30, №1. P. 349-379

Ерина И.А.

Врачебная этика как-важнейшая составная часть медицинской деонтологии

*ФГБОУ ВО «Астраханский государственный медицинский университет»
(Россия, Астрахань)*

doi: 10.18411/lj-08-2018-56

idsp: 000001:lj-08-2018-56

Аннотация

В статье показана неразрывная взаимосвязь медицинской деонтологии и врачебной этики. Для врача современного общества необходимы такие качества, как чуткость, внимательность, сердечность, постоянная забота, ответственность за состояние больного в его интересах и требованиях. Медицинская деонтология является одним из высокоактивных средств, обеспечивающий успех всей лечебно-профилактической деятельности врача. Там, где врач обнаружил знание и соблюдение основных принципов

медицинской деонтологии и ее важнейшей составляющей части – врачебной этики, мы и наблюдаем положительные результаты врачебного вмешательства.

Ключевые слова: врач, этика, медицина, деонтология, нравственность, долг

Abstract

The article shows the relationship between medical deontology and medical ethics. For the doctor of modern society, such qualities as sensitivity, attentiveness, cordiality, constant care, responsibility for the patient's condition in his interests and requirements are necessary. Medical deontology is one of the potent means to ensure the success of all preventive and curative activities of the doctor. Where the doctor has discovered the knowledge and observance of the basic principles of medical deontology and its most important component – medical ethics, we observe the positive results of medical intervention.

Keywords: medical, ethics, medical, ethics, morality, duty

Проблема медицинской деонтологии очень важна. Эта тема сложна и многогранна, и вместе с тем она актуальна и всегда современна [3, 4, 5].

Медицинская деонтология тесно и неразрывно связана с важнейшими вопросами врачебной этики.

В понятие «медицинская деонтология» вкладывается широкий социальный смысл, а сюда относятся все средства и пути для достижения успеха и пользы всей медицины. И среди множества различных средств, обеспечивающих положительные результаты врачебного вмешательства, не последнее место занимают поступки и поведение врача, его отношение к больному, к коллегам, к своему делу и т.д., - словом все то, что в совокупности и характеризует нравственный облик врача.

Врач не только должен поставить правильный диагноз и посочувствовать больному, он должен понимать его страдания, понимать, переживания близких больного. Врачу надо быть человеку всесторонне образованным, с высокоразвитым интеллектом и научным мировоззрением. Научное мировоззрение помогает врачу найти правильный подход к пациентам и обществу, согласовать его с требованиями морали и этики.

Профессия врача в значительной степени требует от него выдержки, холоднокровия и умения владеть собой. Часто больной обращается к врачу и желает только одного, чтобы его выслушали и посочувствовали. Врач должен быть внимательным и терпеливым собеседником.

Таким образом, для врача современного общества крайне необходимы такие качества, как чуткость, внимательность, сердечность, постоянная забота, ответственность за состояние больного в его интересах и требованиях. Без этого не один врач не сможет рассчитывать на успех.

Моральный кодекс врача, должен включать в себя те нравственные нормы и принципы, которые выступают в качестве мерила, основного критерия нравственного сознания человека.

Одним из важнейших принципов лечебно-профилактической деятельности врача является гуманизм. Гуманизм медицинского работника – это его внутреннее убеждение. Своеобразной формой проявления гуманизма современной медицины следует считать ее профилактическую направленность.

Другой важнейшей этической нормой поведения врачей является сознание общественного долга.

Долг врача – отдавать без остатка все свои силы, знания и опыт на то, чтобы спасти жизнь больного, вернуть ему прежнее здоровье. Врач всегда обязан немедленно идти на помощь больному

Наличие поводов к оказанию медицинской помощи является необходимым условием возникновения правовой обязанности медицинского работника. И наоборот,

отсутствие таких поводов освобождает его от ответственности за неоказание медицинской помощи.

Одним из наиболее частых поводов возникновения обязанности медицинского работника является обращение к нему потерпевшего, родственников и других лиц с просьбой о оказании медицинской помощи.

Возникновение обязанности оказания медицинской помощи в нашей стране может быть обусловлено поводами, требующими ее оказания по инициативе медицинского работника. Такие поводы имеют место в случаях, когда медицинскому работнику известна, очевидна необходимость оказания неотложной помощи, например, если он оказывается свидетелем причинения травмы или резкого ухудшения состояния потерпевшего вследствие заболевания [1, 2, 6].

Наконец, важнейшей нравственной чертой врача является его политическая активность. Особенно ответственная задача ложится на врача в его участие в научной пропаганде, в борьбе против знахарей и шарлатанов от медицины.

Таким образом, медицинская деонтология является одним из высокоактивных средств, обеспечивающий успех всей лечебно-профилактической деятельности врача. Там, где врач обнаружил знание и соблюдение основных принципов медицинской деонтологии и ее важнейшей составляющей части – врачебной этики, мы и наблюдаем положительные результаты врачебного вмешательства.

1. Галимзянов, Х.М. Роль метода лазерной доплеровской флоуметрии в диагностике васкулитов инфекционной природы / Х.М. Галимзянов, Р.А. Садретдинов // Астраханский медицинский журнал. – 2011. – Т.6, № 2. – С. 241-242.
2. Грачиева, О.В. Нарушения микроциркуляторного русла у больных природно-очаговыми инфекциями / О.В. Грачиева, Р.А. Садретдинов // Проблемы особо опасных инфекций. – 2013. – № 2. – С. 78-79.
3. Полунин, А.А. Сравнительный анализ фертильности у мужчин с хроническим простатитом / А.А. Полунин, В.М. Мирошников, Л.П. Воронина, Р.А. Садретдинов, В.И. Браташ, Ф.Р. Асфандияров // Астраханский медицинский журнал. – 2014. – Т.9, № 2. – С. 63-68.
4. Садретдинов, Р.А. Нарушение процессов перекисного окисления белков, липидов и антиоксидантной защиты при развитии бесплодия у больных хроническим простатитом на фоне инфекций, передающихся половым путём / Р.А. Садретдинов, О.С. Полунина, Л.П. Воронина, А.А. Полунин // Кубанский научный медицинский вестник. – 2016. – № 1 (156). – С. 121-124.
5. Садретдинов, Р.А. Анализ уровня интерлейкина-8 при хроническом простатите / Р.А. Садретдинов, А.А. Полунин, Ф.Р. Асфандияров // Международный журнал экспериментального образования. – 2015. – № 3-1. – С. 69-70.
6. Садретдинов, Р.А. Изменения микрососудистого русла при инфекционных лихорадках / Р.А. Садретдинов, Х.М. Галимзянов // Астраханский медицинский журнал. – 2012. – Т.7, № 2. – С. 93-95.

Шапошников В.И.

Проблемы медицинского образования в свете современных достижений науки

*Некоммерческое образовательное частное учреждение высшего образования
«Кубанский медицинский институт»
(Россия, Краснодар)*

doi: 10.18411/lj-08-2018-57

idsp: 000001:lj-08-2018-57

Аннотация

Автор делится своими взглядами на способы разрешения проблем медицинского образования в свете современных достижений науки. Имея 65 – летний опыт трудовой деятельности, связанный с производственной, научной и образовательной деятельностью в медицине, он пришел к выводу, что наступило время, когда надо несколько усовершенствовать процесс накопления студентами знаний в области здравоохранения. Исходя из того, что анатомия, гистология и физиология человека не изменяются с

момента его появления на планете, то и знания по ним стабильны, а значит. и информация по этим предметам должна стать базовой. При её отсутствии студент не может считаться врачом – он дилетант. Эту информацию, а она значительна в размерах, студент должен получить в течение первых 2 лет учебы в вузе. В это время у него формируются взгляды по этике и деонтологии врача. После завершения первого этапа учёбы приступают ко второму – изучению характера изменений всего организма, от клеток и до его систем, под воздействием внутренних и внешних повреждающих факторов.

Эта информация иногда быстро меняется под воздействием последних достижений всей науки, причем, как правило, эти знания приходят в медицину не от врачей, а от ученых, занятых в других отраслях науки. Так, например, было с компьютерной томографией, со стволовыми клетками, протезированием суставов и так далее. Студенты об этих достижениях узнают слишком поздно. Занятия по патологической анатомии и патофизиологии порой проводятся по шаблону без учета последних достижений ученой мысли. У студента не формируется творческий поиск, а он просто необходим при будущей его врачебной деятельности. Об усилении связи медицинских и технических учебных заведений, с целью не случайного, а планового их взаимообогащения в вопросах новаций, и ратует автор этой статьи.

Annotation

The author shares his views on how to resolve the problems of medical education in the light of modern science. Having 65-year experience of work, associated with industrial, scientific and educational activities in medicine, he came to the conclusion that the time has come when it is necessary to slightly improve the accumulation of knowledge in the field of student's health care. Assuming that the anatomy, histology and physiology are not modified since its appearance on the planet, and knowledge of it stable and means, and information on these subjects should be basic. In her absence the student cannot be considered as a doctor-he is an amateur. This information, and it is significant in size, the student must get within the first 2 years of study at the University. At this time he formed views on ethics and deontology of the doctor. After the completion of the first phase study start second-nature changes the entire body, from cells to systems under the influence of internal and external damaging factors. Students on these achievements will learn too late. Classes on pathological anatomy and pathophysiology of pattern have sometimes been made without taking into account the latest achievements of scientific thought. The student is not formed a creative search, and it is simply necessary for future his medical practice. On strengthening the communication of medical and technical schools, not accidental, and planned their enrichment in respect of innovation, and called the author of this article.

Введение

На современном этапе развития медицины четко прослеживаются определенные проблемы в профессиональном образовании. Дело в том, что, несмотря на внедрение новых форм обучения, напрямую связанных с компьютеризацией отрасли, происходит не повышение, а понижение успеваемости у значительной части студентов. Каждому понятно, что плохо подготовленный врач, является источником чей-то беды или даже смерти, а значит равнодушно взирать на такое отношение будущих эскулапов к учебе просто некорректно. На наш взгляд, этот учебный инфантилизм у части обучающейся молодежи обусловлен не только экономическими проблемами, но и устаревшими стандартами обучения, в которых нет гибкости в отношении появления новейших разработок в теории и практики здравоохранения. Многие из этих достижений исходят не от медработников, а от представителей технических специальностей, которые на свой страх и риск приобщились к изучению той или иной проблемы медицины и получили разительные результаты. Этот энтузиазм заставляет задуматься, а почему он носит

стихийный характер, а не плановый? Разве при наличии «армии» научных деятелей, нельзя создать совместный медико-технический «батальон» гениев, которые определяют не только главный «прорыв» в биологии, но и осуществляют его, как например это сейчас происходит в создании индивидуальной вакцины от рака!? Зачем ждать «кустаря одиночки», который будет годами корпеть над своей идеей, как будто это ему больше всех нужно!? Нет, это нужно всем! А значит, надо выделять и деньги и подготовленных людей, как это сейчас наблюдается в области развития цифровых технологий. А результат может быть просто ошеломляющий! Если это касается всего человечества, то и усилия должны быть межгосударственными! Может быть, тогда и национальные лидеры будут думать, не как убивать, а как созидать благополучие для людей.

Цель исследования

Показать целесообразность некоторого усовершенствования современной программы обучения в медицинских вузах, чтобы формировать из студентов не только будущих специалистов в область здравоохранения, но и творческих личностей, способных из хаоса информации сформировать не только единое целое, но и найти признаки отличительные от него, присущее другому патологическому процессу, или даже ранее совершенно неизвестному. Это существенно сократит, как число диагностических ошибок, так и выявлению новых обособленных патологических процессов. В этом деле необходима объединенная творческая деятельность медицинских и технических вузов. Это будет трудно осуществить, но если получится, то перспектива будет впечатляющая и даже ошеломляющая.

Актуальность

В настоящее время ноу-хау в медицину приходит, как правило, со стороны технических научных учреждений. Врачи долгое время остаются просто «профанами» в этих достижениях. А логически всё должно быть наоборот. Эту ситуацию можно изменить путем усовершенствования учебной программы в медицинских вузах, обратив особое внимание на развитие у студентов логического мышления и знаний в области физики и других фундаментальных дисциплин.

В этом вопросе необходима помощь со стороны технических университетов, вплоть до проведения совместных занятий со студентами старших курсов, чтобы будущие врачи могли формулировать проблемы своей профессии, а будущие инженеры пытались их разрешить с позиций квантовой механики, электроники, цифровых технологий и других знаний, которые им предоставляют учителя во время занятий. Это будет действенный способ развития медицины.

Материал и методы

Значение творческого отношения студентов к процессу обучения можно проследить при сравнении оценок у студентов платных и бюджетных форм обучения – у студентов платной формы обучения они на 1,25 балла ниже, чем у бюджетников. При анализе данного явления мы пришли к выводу о том, что причиной слабой успеваемости коммерческих студентов является их социальная защищенность со стороны родителей. Дело в том, что они просто не видят смысла «горбатиться» в накоплении знаний по всем разделам медицины, так как для них уже предопределена конкретная форма трудовой деятельности после окончания учебного заведения. Многие из них справедливо считают хирургию слишком сложной и ответственной для себя сферой деятельности и к тому же не дающей никаких материальных благ – по сравнению с менее сложной профессией. Формально они лишь выполняют наказ родителей стать врачами, а, значит, удовлетворительная оценка, полученная на экзаменах, их вполне устраивает. Таким образом, с нравственных позиций эти студенты заслуживают наказания (как безответственные лица), но применить к ним дисциплинарные меры воздействия по «Положению о высшей школе» нельзя, так как они к числу неуспевающих студентов не относятся. Создалась ситуация, при которой вузы вынуждены выпускать врачей с низким уровнем общей теоретической и практической подготовки. Мало того у них отсутствует логическое мышление и они совершенно не стремятся овладеть новыми знаниями. Получаемые же знания порой бывают очень ограниченными. Так, например, если на 3

курсе информацию студент получает из учебника под название «Общая хирургия», который закладывает у него азы данной дисциплины, то на последующих трёх курсах идёт повторение одного того же материала из учебника «Хирургические заболевания», что без сомнения обедняет знания студента по хирургии. Мы произвели оценку информации, заложенную в этом учебном пособии, с материалом статей, которые были опубликованы в современных ведущих профильных журналах за последние пять лет. Сравнение проводили в плане соответствия учебника с нынешними стандартами качества лечения больных хирургического профиля, и пришли к выводу, что этот учебник не позволяет студенту за все последние три года учебы получить нужные сведения по современным методам лечения хирургических заболеваний. Качество же лекционного материала напрямую обусловлено эрудицией лектора, но не каждый из них является носителем её. Врач, например, плохо разбирается в вопросах физики и естественно не может вызвать интерес у студента к поиску современных методов диагностики хирургических или других заболеваний за счет применения электроники. А это ныне очень актуально. Он должен просить помощи у преподавателя технического вуза, но это сейчас не практикуется. И студенты заканчивают вуз, не приобщившись к достижениям всех отраслей отечественной науки.

Таким образом, обозначенная проблема, имеет общегосударственное значение. Самостоятельно организовать учебный процесс за счет представителей технических вузов студенты-медики не могут, для этого требуется соответствующее решение Министерства или даже Правительства.

Обсуждение

Модель реформы отечественного здравоохранения требует пересмотра и характера подготовки врачей. Необходимо обозначить характер связи между медициной и технологическими вузами в плане подготовки студентов в вопросах физики и других фундаментальных дисциплин, чтобы врачи могли не только разбираться в технических вопросах, а улавливать и новизну того или иного явления, если оно вдруг проявилось во время его трудовой деятельности. Бурный рост медицинской информации требует постоянного обновления материала на практических занятиях и на лекциях. Однако простое перечисление последних научных достижений воспринимается студентами без особого интереса. Не имея соответствующей теоретической подготовки, они просто не улавливают эту информацию. Однако важным фактором, predisposing к повышению творческого потенциала у студентов высшей школы, всё же является непосредственный контакт с достижениями научно-технического прогресса. Во многом он обусловлен характером и интенсивностью научно-исследовательской работы, проводимой сотрудниками на той или иной кафедре вуза, иногда в содружестве с преподавателями технологических вузов. У творчески одаренных лиц поиск новых путей познания мира обычно начинается еще в студенческие годы и надо не наблюдать, а всемерно помогать им стать учеными. Вузовская научная деятельность имеет определенное значение, как в росте творческого медицинского потенциала страны, так и в воспитании подрастающего поколения специалистов.

Заключение

Исходя из всего выше сказанного, необходимо создать координационный центр по анализу всех учебных программ медицинских вузов с тем, чтобы адаптировать их к современным достижениям мировой науки. Для оценки необходимо привлекать специалистов из технологических специальностей. Такой плановый научный анализ и поиск позволит нашим ученым уже в ближайшее время разработать и новые технологии в медицине. Без сомнения, что при выполнении данных рекомендаций отечественное здравоохранение займет лидирующее место в мировой медицине, а Россия станет привлекательной для инвестиций в здравоохранение. Для этой цели требуется целенаправленная подготовка специалистов в «прорывных» направлениях отечественного здравоохранения, особенно на стыке с другими отраслями народного хозяйства.

РАЗДЕЛ XI. ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Осипов Г.С.

Об обратной задаче синтеза состава лекарственных препаратов

*Сахалинский государственный университет
(Россия, Южно-Сахалинск)*

doi: 10.18411/lj-08-2018-58

idsp: 000001:lj-08-2018-58

Аннотация

Разработаны теоретические и методологические основы решения обратных задач с нечеткими соответствиями. Синтезированы необходимые и достаточные условия существования решения. Предложен оптимизационный метод получения по крайней мере одного решения в случае, когда исходная задача неразрешима классическими методами. Проведена практическая апробация решения нечётких реляционных уравнений применительно к задаче синтеза композиции активных веществ в лекарственных препаратах для обеспечения требуемых параметров состояния организма.

Ключевые слова: нечеткие соответствия, обратная задача, синтез состава лекарственных препаратов.

Abstract

The theoretical and methodological foundations of solving inverse problems with fuzzy correspondences are developed. The necessary and sufficient conditions for the existence of a solution are synthesized. An optimization method is proposed for obtaining at least one solution in the case when the initial problem is unsolvable by classical methods. Practical approbation of the solution of fuzzy relational equations applied to the task of synthesizing a composition of active substances in medicinal preparations to provide the required parameters of the state of the organism.

Keywords: нечеткие соответствия, обратная задача, синтез состава лекарственных препаратов.

Введение

По сути большинство научных исследований, имеющих практическую значимость, имеют своей целью получить решение двух фундаментальных кластеров задач – прямых и обратных.

Решение прямых задач, заключающихся в синтезе будущего состояния системы (в исследуемом пространстве фазовых координат) при известном текущем ее состоянии и операторе функционирования, по определению тривиально. Понятно, что обоснованность и практическая значимость прогноза определяется только адекватностью модели самой системе и корректностью используемых математических, имитационных и численных методов.

Обратные задачи нацелены на решение проблемы восстановления исходного состояния системы из которого (при известном операторе прямого функционирования) она эволюционировала в настоящее. Такие задачи напротив нетривиальны и неопределенны (могут иметь множество решений, в том числе и пустое).

На современном этапе научного познания основные усилия исследователей сосредоточены именно на решении обратных задач. Трудоемкость решения задач такого класса на практике еще более возрастает из-за того, что имеющаяся информация, определяющая характеристики системы и ее функционирование, как правило, неточна и

неоднозначна. Возникающая неопределенность может быть учтена методами нечеткой логики и алгебры [1].

Решению проблемы принятия решений при нечеткой исходной информации в различных областях человеческой деятельности, посвящены многие современные исследования, например, [2-4]. Особое место в спектре научных разработок занимают фундаментальные и прикладные исследования, посвященные методологии решения обратных задач при нечетких соответствиях в различных предметных и проблемных областях начиная с вопросов технической диагностики до рекомендаций выпускникам учебных заведений и принятию экономических решений в нечетких условиях [1, 5-8].

Настоящее исследование имеет своей целью разработать фундаментальные основы синтеза решения обратных задач при нечетких соответствиях и выполнить практическую апробацию методологии формирования совокупности активных веществ лекарственных препаратов для обеспечения целевого состояния организма в условиях неопределенности, связанной с нечеткой экспертной информацией.

Основные понятия и определения

Пусть A , B и C – непустые конечные (четкие) множества. Введем базовые определения [1, 5].

Нечетким соответствием $\tilde{X}$ называется нечеткое подмножество декартова произведения $A \times B$.

Пусть на $A \times B$ и $B \times C$ заданы нечеткие соответствия $\tilde{X}(A, B)$ и $\tilde{R}(B, C)$:

$$\tilde{X} = \iint_{A \times B} \frac{\mu_{\tilde{X}}(a, b)}{(a, b)} = \int_A \frac{\int_B \mu_{\tilde{X}}(a, b)}{a} b, \\ \tilde{R} = \iint_{B \times C} \frac{\mu_{\tilde{R}}(b, c)}{(b, c)} = \int_B \frac{\int_C \mu_{\tilde{R}}(b, c)}{b} c.$$

Композицией соответствий называется нечеткое соответствие:

$$\tilde{X} \triangleright \tilde{R} = \iint_{A \times C} \frac{\mu_{\tilde{X} \triangleright \tilde{R}}(a, c)}{(a, c)} = \int_A \frac{\int_C \mu_{\tilde{X} \triangleright \tilde{R}}(a, c)}{a} c,$$

заданное на $A \times C$ с функцией принадлежности:

$$\mu_{\tilde{X} \triangleright \tilde{R}}(a, c) = \sup_{b \in B} T(\mu_{\tilde{X}}(a, b), \mu_{\tilde{R}}(b, c)), \quad (1)$$

где T – t -норма.

Подкомпозицией соответствий называется нечеткое соответствие:

$$\tilde{X} \triangleleft \tilde{R} = \iint_{A \times C} \frac{\mu_{\tilde{X} \triangleleft \tilde{R}}(a, c)}{(a, c)} = \int_A \frac{\int_C \mu_{\tilde{X} \triangleleft \tilde{R}}(a, c)}{a} c,$$

заданное на $A \times C$ с функцией принадлежности:

$$\mu_{\tilde{X} \triangleleft \tilde{R}}(a, c) = \inf_{b \in B} I(\mu_{\tilde{X}}(a, b), \mu_{\tilde{R}}(b, c)), \quad (2)$$

где I – импликатор.

Нечетким реляционным уравнением (левым) называется уравнение вида:

$$\tilde{X} \circ \tilde{R} = \tilde{Y}, \quad (3)$$

где « $\circ$ » – символ композиции (подкомпозиции);

$\tilde{Y}(A, C)$ – нечеткое соответствие.

Пусть для уравнения вида (3) заданы (известны) соответствие $\tilde{R}(B, C)$ и правило композиции $\circ$.

Прямой задачей называется задача нахождения представления выходного нечеткого соответствия $\tilde{Y}(A, C)$ при известном представлении входного нечеткого соответствия $\tilde{X}(A, B)$.

Очевидно решение прямой задачи тривиально и может быть найдено по формулам (1) или (2).

Обратной задачей называется задача нахождения представления входного нечеткого соответствия $\tilde{X}(A, B)$ при известном представлении выходного нечеткого соответствия $\tilde{Y}(A, C)$.

Постановка проблемы

В соответствии с целью исследования определяем базовые конечные четкие множества:

$A = (a_i)_{i=1, \overline{m}}$ – идентификатор лекарственного препарата;

$B = (b_j)_{j=1, \overline{n}}$ – множество активных веществ, которые могут содержаться в лекарственных препаратах;

$C = (b_l)_{l=1, \overline{k}}$ – множество видов состояний организма.

Представим уравнение (3) в матричном виде:

$$X \circ R = Y. \quad 4)$$

Требуется сформулировать необходимые и достаточные условия разрешимости обратной задачи и предложить методику нахождения по крайней мере одного решения, когда задача с нечеткими соответствиями классическими методами неразрешима.

Методология исследования

1. Решение простейших уравнений.

Пусть $m = n = k = 1$, тогда уравнение (4) преобразуется к виду:
 $x \circ r = y$.

В зависимости от используемой импликации получим:

$$\begin{cases} T(x, r) = y \\ I(x, r) = y \end{cases}. \quad (5)$$

В соответствии с (5) Введем обозначения:

$$\begin{cases} \nu = y \\ \rho = r \\ \nu = 1 - y \\ \rho = 1 - r \end{cases}.$$

Для того, чтобы уравнения вида (5) имели решение необходимо и достаточно выполнение условия: $\rho \geq \nu$. Например, уравнения $T(x, 0.2) = 0.7$ и $I(x, 0.8) = 0.7$ не имеют решений.

Решения простейших нечетких реляционных уравнений (левых) при различных видах импликации находятся по формуле:

$$x^0 = \left[\begin{array}{c|c} \begin{array}{c|c} [\nu, 1] & \rho = \nu \\ \hline \nu & \rho > \nu \end{array} & M(x, r); I_M(x, r) \\ \hline \begin{array}{c|c} \frac{\nu}{\rho} & \rho > 0 \\ \hline [0, 1] & \rho = 0 \end{array} & P(x, r); I_P(x, r) \quad \therefore \\ \hline \nu - \rho + 1 & W(x, r); I_W(x, r) \end{array} \right.$$

Примеры решения простейших нечетких реляционных уравнений с использованием различных рассматриваемых треугольных норм и импликаторов представлены в [5].

2. Решение полиномиальных уравнений.

Пусть $n > 1$, тогда уравнение (4) примет вид:

$$(x_1 \ x_2 \ \dots \ x_n) \circ \begin{pmatrix} r_1 \\ r_2 \\ \vdots \\ r_n \end{pmatrix} = y. \quad (6)$$

Очевидно, в зависимости от вида импликации в развернутом виде уравнение (6) может представлено следующим образом:

$$\begin{cases} \max_j (T(x_j, r_j)) = y \\ \min_j (I(x_j, r_j)) = y \end{cases} \quad (j = \overline{1, n}).$$

Утверждение.

Для того, чтобы уравнение (6) имело решение $(x_1^0 \ x_2^0 \ \dots \ x_n^0)$ необходимо и достаточно выполнение условия:

$$\exists q (q = \overline{1, n}) : \rho_q \geq \nu.$$

$$\text{Необходимость: } \boxed{\exists (x_1^0 \ x_2^0 \ \dots \ x_n^0) \Rightarrow \exists q : \rho_q \geq \nu}.$$

Пусть $(x_1^0 \ x_2^0 \ \dots \ x_n^0)$ – решение уравнения (6). Тогда найдется по крайней мере одно число $1 \leq q \leq n$ такое, что выполняется равенство $\begin{cases} T(x_q^0, r_q) = y \\ I(x_q^0, r_q) = y \end{cases}$, а это значит, что $\rho_q \geq \nu \therefore$

$$\text{Достаточность: } \boxed{\exists q : \rho_q \geq \nu \Rightarrow \exists (x_1^0 \ x_2^0 \ \dots \ x_n^0)}.$$

Пусть $\exists q : \rho_q \geq \nu$. Тогда по крайней мере одно из уравнений $\begin{cases} T(x_q, r_q) = y \\ I(x_q, r_q) = y \end{cases}$ имеет решение, следовательно для (6):

$$\begin{cases} \max_j (T(x_j, r_j)) = \max(T(x_1, r_1) \leq y, T(x_2, r_2) \leq y, \dots, T(x_q, r_q) \leq y, \dots) = y \\ \min_j (I(x_j, r_j)) = \min(I(x_1, r_1) \geq y, I(x_2, r_2) \geq y, \dots, I(x_q, r_q) \geq y, \dots) = y \end{cases} \therefore$$

Компоненты максимального решения уравнения определяются следующим образом:

$$\bar{x}_j^0 = \begin{cases} 1 & \rho_j \leq v \vee \rho_j = 0 \\ u & \rho_j > v \end{cases} (j = \overline{1, n}),$$

где

$$u = \begin{cases} v & M, I_M \\ \frac{v}{\rho_j} & P, I_P \therefore \\ v - \rho_j + 1 & W, I_W \end{cases}$$

Компоненты минимального решения уравнения определяются следующим образом:

$$\underline{x}_j^0(s) = \begin{cases} 0 & \rho_j < v \vee \rho_j = 0 \\ u & j = Q_s \\ 0 & j \neq Q \end{cases}; (j = \overline{1, n}; s = \overline{1, |Q|}),$$

где $Q = \{j: \rho_j \geq v (j = \overline{1, n})\} \therefore$

Очевидно, если ни одно из простейших уравнений $\begin{cases} T(x_j, r_j) = y \\ I(x_j, r_j) = y \end{cases} \forall j$ не имеет решений, то и множество решений полиномиального уравнения пусто.

3. Решение систем полиномиальных уравнений

Пусть дополнительно $k > 1$, тогда уравнение (4) будет следующим:

$$(x_1 \ x_2 \ \dots \ x_n) \circ \begin{pmatrix} r_{11} & r_{12} & \dots & r_{1k} \\ r_{21} & r_{22} & \dots & r_{2k} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ r_{n1} & r_{n2} & \dots & r_{nk} \end{pmatrix} = (y_1 \ y_2 \ \dots \ y_k). \quad (7)$$

И, в зависимости от типа используемой импликации, сводится к одному из уравнений:

$$\begin{cases} \max_j (T(x_j, r_{jl})) = y_l \\ \min_j (I(x_j, r_{jl})) = y_l \end{cases}; (l = \overline{1, k}; j = \overline{1, n})$$

Для того, чтобы множество решений системы уравнений (7) было не пусто необходимо и достаточно, чтобы пересечение максимальных решений уравнений системы являлось ее (максимальным) решением $\therefore$

Компоненты максимального решения системы находятся по формуле:

$$\bar{x}^0 = \left(\min_{l=\overline{1, k}} (\bar{x}_{lj}^0); (j = \overline{1, n}) \right).$$

4. Уравнения общего вида

В этом случае $m, n, k > 1$.

Очевидно уравнение (4) теперь представлено в виде:

$$\begin{pmatrix} x_{11} & x_{12} & \cdots & x_{1n} \\ x_{21} & x_{22} & \cdots & x_{2n} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ x_{m1} & x_{m2} & \cdots & x_{mn} \end{pmatrix} \circ \begin{pmatrix} r_{11} & r_{12} & \cdots & r_{1k} \\ r_{21} & r_{22} & \cdots & r_{2k} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ r_{n1} & r_{n2} & \cdots & r_{nk} \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} y_{11} & y_{12} & \cdots & y_{1k} \\ y_{21} & y_{22} & \cdots & y_{2k} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ y_{m1} & y_{m2} & \cdots & y_{mk} \end{pmatrix}.$$

Уравнение общего вида распадается на m независимых систем полиномиальных уравнений:

$$\begin{cases} \max_j (T(x_{ij}, r_{jl})) = y_{il} (i = \overline{1, m}) \\ \min_j (I(x_{ij}, r_{jl})) = y_{il} (i = \overline{1, m}) \end{cases}; (l = \overline{1, k}; j = \overline{1, n}) \therefore$$

Постановка и решение оптимизационной задачи

Если обратная задача неразрешима или трудоемкость получения решения высока, то формируется следующая экстремальная задача:

$$(D, f): f(x) = \|y(x, r) - \hat{y}\| \rightarrow \min$$

$$D = \{x \in R^m : 0 \leq x \leq 1\}$$

где $\hat{y}$ – известное решение – степень (уровень) соответствия лекарственного препарата $i: (i = \overline{1, m})$ состоянию организма $l: (l = \overline{1, k})$.

Решением сформулированной экстремальной задачи будут искомые значения требуемой степени содержания в лекарственном препарате $i: (i = \overline{1, m})$ активного вещества $j: (j = \overline{1, n})$.

По сути, в соответствии с семантической интерпретацией базовых данных, синтезируется лекарственный препарат, который в максимальной степени обеспечивает целевое состояние организма при известном уровне влияния на него активных веществ.

Результаты исследования и их обсуждение

Пусть, например

$$(x_1 | x_2 | x_3) \circ \begin{pmatrix} 0.9 & 0.7 & 0.9 \\ 0.5 & 0.9 & 0.7 \\ 0.7 & 0.5 & 0.8 \end{pmatrix} = (0.7 | 0.9 | 0.8)$$

В данном случае обратная задача (для max-min композиции)

$$\begin{cases} \max(\min(0.3, 0.9), \min(0.9, 0.5), \min(1.0, 0.7)) = 0.7 \\ \max(\min(0.3, 0.7), \min(0.9, 0.9), \min(1.0, 0.5)) = 0.9 \\ \max(\min(0.3, 0.9), \min(0.9, 0.7), \min(1.0, 0.8)) = 0.8 \end{cases}$$

имеет решение:

$$(0.0 \leq x_{11} \leq 0.7 | 0.9 \leq x_{12} \leq 1.0 | 0.8 \leq x_{13} \leq 1.0).$$

Время нахождения решения обратной задачи классическим методом в пакете символьной математики [9] составляет 4.17 секунд.

Если применить методы оптимизации, то получим (в пакете [9] при стандартных настройках по умолчанию) следующие значения искомых переменных (см. табл. 1):

Таблица 1.

Результаты решения первой оптимизационной задачи

Метод	Время	x_1	x_2	x_3
Нелдера-Мида	0.32	0.0	0.93	1.0
Дифференциальной эволюции	0.74	0.0	0.96	0.91
Случайного поиска	0.59	0.14	0.91	0.80
Имитации отжига	0.19	0.21	0.97	0.95

Решим задачу со следующими исходными данными

$$(x_1 \mid x_2 \mid x_3 \mid x_4 \mid x_5) \circ \begin{pmatrix} 0.6 & 0.5 & 0.7 & 0.8 \\ 0.9 & 0.5 & 0.8 & 0.6 \\ 0.7 & 0.8 & 0.7 & 0.9 \\ 0.5 & 0.9 & 0.7 & 0.6 \\ 0.8 & 0.7 & 0.6 & 0.7 \end{pmatrix} = (0.8 \mid 0.7 \mid 0.7 \mid 0.8)$$

Решение обратной задачи:

$$(0.8 \leq x_1 \leq 1 \mid 0 \leq x_2 \leq 0.7 \mid 0 \leq x_3 \leq 0.7 \mid 0 \leq x_4 \leq 0.7 \mid 0.8 \leq x_5 \leq 1)$$

получено за 44.7 секунды.

В таблице 2 представлены результаты решения этой задачи различными оптимизационными методами.

Таблица 2.

Результаты решения второй оптимизационной задачи

Метод	Время	x1	x2	x3	x4	x5
Нелдера-Мида	1.21	0.92	0.21	0.64	0.25	0.94
Дифференциальной эволюции	3.27	0.80	0.20	0.37	0.20	0.80
Случайного поиска	1.67	0.80	0.02	0.25	0.56	0.82
Имитации отжига	1.16	0.83	0.34	0.34	0.06	0.94

Выводы и заключение

Разработанные теоретические и методологические основы решения обратных реляционных задач с нечеткими соответствиями практически апробированы на проблеме формирования совокупности активных веществ в лекарственных препаратах для обеспечения целевого состояния организма в условиях неопределенности, связанной с нечеткой экспертной информацией.

Сведения обратной задачи к экстремальной позволяет гарантировать нахождение по крайней мере одно решение и существенно сократить время поиска.

1. Блюмин С. Л., Шуйкова И. А., Сараев П. В., Черпаков И. В. Нечеткая логика: алгебраические основы и приложения. Липецк: ЛЭГИ. 2002. 111с.
2. Новиков А.В. Методология нечеткого принятия решений и алгоритмизация управления оказанием медицинской помощи больным пиелонефритом: дис. ... д-р. мед. наук: 14.00.40. Курск, 2009. 232 с.
3. Айзинов С. Д., Сазонов А. Е., Солодовниченко М. Б. Разработка нечеткой модели выбора вида профессиональной деятельности выпускниками вуза // Вестник Государственного университета морского и речного флота имени адмирала С. О. Макарова. 2017. Т. 9. № 6. С. 1330–1337. DOI: 10.21821/2309-5180-2017-9-6-1330-1337
4. Корневский Н.А. Проектирование систем принятия решений на нечетких сетевых моделях в задачах медицинской диагностики и прогнозирования // Вестник новых медицинских технологий, 2006. Т. XIII, № 2. С. 6-10.
5. Осипов Г.С. Исследование соответствий в задаче нечеткой диагностики // «Вопросы современной науки»: коллект. науч. монография; [под ред. Е.Е. Еникеева]. М.: Изд. Интернаука, 2018. Т. 29. С. 41-62. DOI: 10.18411/InterNauka-2018-29.
6. Осипов Г.С. Влияние вида импликатора на решение обратной задачи нечеткой диагностики // Постулат. 2018. № 2-1(28). С. 55. DOI: 10.18411/Postulat-2018-2. idSP: <http://sp-identifier.ru/000001postulat-2018-2/>
7. Осипов Г.С. Использование функции логического произведения в обратной задаче для нечетких реляционных уравнений // Материалы сборника научных трудов XXXI международной научно-практической конференции «MODERN SCIENCE: THEORETICAL AND PRACTICAL LOOK». М.: Олимп, 29 января 2018. С. 18-22. DOI: 10.18411/Olimp-2018-1. idSP: <http://sp-identifier.ru/000001olimp-2018-1/>
8. Осипов Г.С. Исследование влияния функций пересечения множеств в задаче нечеткой диагностики // Научные тенденции: Вопросы точных и технических наук. Сборник научных трудов по материалам XIV международной научно-практической конференции. Санкт-Петербург, 12 февраля 2018 г. Изд. ЦНК МНИФ «Общественная наука», 2018. С. 14-19 DOI: 10.18411/spc-12-02-2018-06. idSP: <http://sp-identifier.ru/000001spc-12-02-2018-06>
9. Осипов Г. С., Вашакидзе Н. С., Филиппова Г. В. О решении обратных задач для нечетких соответствий в среде Wolfram Mathematica // Постулат. 2018. № 1. С. 42. DOI: 10.18411/Postulat-2018-1. idSP: <http://sp-identifier.ru/000001postulat-2018-1>

РАЗДЕЛ XII. ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ

Абдулмажидов Х.А.

Экспериментальное определение зависимости температуры поверхности стен производственных помещений от их высоты

*ФГБОУ ВО Российский государственный аграрный университет - МСХА
имени К.А. Тимирязева
(Россия, Москва)*

doi: 10.18411/lj-08-2018-59

idsp: 000001:lj-08-2018-59

Аннотация

Представлены оптимальные величины микроклимата на рабочих местах производственных помещений. Также представлены методика измерения температуры поверхности стен производственных помещений, обработка экспериментальных данных и рекомендации для дальнейших исследований.

Ключевые слова: охрана труда, допустимые величины микроклимата на рабочих местах, температура поверхности стен, обработка экспериментальных данных.

Введение

Целью исследований являлось определение зависимости температуры поверхности стен технических и производственных помещений от их высоты. Нормы производственного микроклимата установлены в СанПиН 2.2.4.548-96 «Гигиенические требования к микроклимату производственных помещений» и ССБТ ГОСТ 12.1.005-88 «Общие санитарно-гигиенические требования к воздуху рабочей зоны». Они едины для всех производств и всех климатических зон с некоторыми незначительными отступлениями. В этих нормах отдельно нормируется каждый компонент микроклимата в рабочей зоне производственного помещения: температура, относительная влажность, скорость движения воздуха в зависимости от способности организма человека к акклиматизации в разное время года, характера одежды, интенсивности производимой работы и характера тепловыделений в рабочем помещении. В рабочей зоне производственного помещения согласно ГОСТ 12.1.005-88 могут быть установлены оптимальные и допустимые микроклиматические условия.

Оптимальные микроклиматические условия установлены по критериям оптимального теплового и функционального состояния человека. Они обеспечивают общее и локальное ощущение теплового комфорта в течение 8-часовой рабочей смены при минимальном напряжении механизмов терморегуляции, не вызывают отклонений в состоянии здоровья, создают предпосылки для высокого уровня работоспособности и являются предпочтительными на рабочих местах.

Допустимые величины показателей микроклимата устанавливаются в случаях, когда по технологическим требованиям, техническим и экономически обоснованным причинам не могут быть обеспечены оптимальные величины.

При обеспечении допустимых величин микроклимата на рабочих местах:

- перепад температуры воздуха по высоте должен быть не более 3° С;
- перепад температуры воздуха по горизонтали, а также ее изменения в течение смены не должны превышать:
 - при категориях работ Ia и Ib – 4° С;
 - при категориях работ IIa и IIб – 5° С;
 - при категории работ III – 6° С.

Допустимые величины интенсивности теплового облучения работающих от источников излучения, нагретых до белого и красного свечения (раскаленный или расплавленный металл, стекло, пламя и др.) не должны превышать 140 Вт/кв. м. При этом облучению не должно подвергаться более 25% поверхности тела и обязательным является использование средств индивидуальной защиты, в том числе средств защиты лица и глаз.

Материалы и методы

Однофакторный пассивный эксперимент проводится путем выполнения пар измерений в дискретные моменты времени единственного входного параметра и соответствующих значений выходного параметра. Аналитическая зависимость между этими параметрами вследствие случайного характера возмущающих воздействий рассматривается в виде зависимости математического ожидания от значения, носящей название регрессионной. Целью однофакторного пассивного эксперимента является построение регрессионной модели - установление зависимости. Однофакторные эксперименты, где варьируется один параметр при фиксированных значениях других, требуют выполнения большого числа опытов, и что не менее важно, не всегда дают возможность выявить общую картину влияния факторов на объект оптимизации. Применение методов планирования экспериментов позволяет не только обоснованно сократить число опытов, и что самое главное, без потери информации, но и выявить взаимодействие факторов, их суммарное взаимное влияние на объект оптимизации.

Планирование эксперимента

Планирование эксперимента позволяет без больших материальных, временных затрат определить пути дальнейшего продолжения исследований. Известно, что теплый воздух легче холодного, соответственно, в технических помещениях теплый воздух стремится вверх, а холодный остается внизу. Важно соблюдать температурный режим в технических и производственных помещениях для повышения и поддержания производительности труда рабочих и служащих.

Также немаловажное значение имеет допустимая температура в жилых помещениях. Теплый воздух от системы отопления поднимается вверх, с течением некоторого времени охлаждается и спускается вниз, т.е. наблюдается определенный цикл. Отсюда можно сделать вывод о том, существует некоторая связь между температурой воздуха в помещении и температурой поверхности стен. Температура поверхности стен помещений на верхних отметках выше, чем на нижних. Методика планирования эксперимента и обработки данных представлена в работах [1,2,3].

Используемые измерительные приборы и оборудование

Испытания проводились по классической схеме однофакторного эксперимента. Т.е. измерялось значение целевой функции при изменении одного лишь, наиболее весомого, фактора при постоянстве и неизменности других. Целевой функцией в данном случае является температура поверхности стен помещения, а наиболее весомым фактором принята высота стен. Температура поверхности стен измерялась с помощью инфракрасного пирометра «Орион-380». Пирометр считывает текущую температуру поверхности менее чем за секунду. Пирометр позволяет измерять температуру, как в градусах Цельсия, так и в градусах по Фаренгейту. Температурный диапазон пирометра лежит в пределах от 50 до 530°C. Точность прибора составляет $\pm 2\%$ или 2°C, разрешение 0,1°C (0,1°F), время отклика $\leq 0,8$ с.

Проведение однофакторного эксперимента

Эксперимент проводился 24 марта 2017 года в аудитории № 345 (корп. 29 РГАУ-МСХА им. К.А. Тимирязева). Для обеспечения чистоты эксперимента во время проведения измерений температуры необходимо было исключить факторы (такие как открытие двери или окна, включение электронагревательных приборов и т.д.), которые искусственно могли бы повлиять на результат. Температура поверхности стены измерялась в вертикальной плоскости от нижней до верхней отметки в пяти точках,

расстояние между которыми равнялось 0,5 м. Таким образом, проведено пять опытов с повторностью пять раз, в итоге измерения температуры проводилось 25 раз.

Результаты и обсуждение

Все измерения, сведенные в таблицу, и полученные в конечном итоге средние значения температуры во всех пяти точках явились основой для обработки данных (табл.1).

Таблица 1

Результаты измерений

	i=1	i=2	i=3	i=4	i=5	Σ
X_i	0	0,5	1	1,5	2	5
Y_i	20,5	20,7	20,8	21,1	21,1	104,2
$X_i Y_i$	0	10,35	20,8	31,65	42,2	105
X_i^2	0	0,25	1	2,25	4	7,5

Обработка результатов эксперимента по определению зависимости температуры поверхности стен технических и производственных помещений от их высоты в системе Mathcad проводилось в следующей последовательности:

1. Представление исходной информации в виде векторов.
 $X := (0 \ 0.5 \ 1 \ 1.5 \ 2)$ $X := X^T$
 $Y := (20.5 \ 20.7 \ 20.8 \ 21.1 \ 21.1)$ $Y := Y^T$
2. Определение свободного члена уравнения регрессии A_0 .
 $A_0 := \text{intercept}(X, Y)$ $A_0 = 20.52$
3. Определение коэффициента уравнения регрессии A_1 .
 $A_1 := \text{slope}(X, Y)$ $A_1 = 0.32$
4. Определение уравнения регрессии.
 $y(x) := A_0 + A_1 \cdot x$ $x := -1..3$
5. Определение величины коэффициента корреляции.
 $R := \text{corr}(X, Y)$ $R = 0.97$
6. Графическое изображение линии уравнения регрессии и точек поля корреляции.

Рисунок 1 - Листинг результатов обработки экспериментальных данных в программе Mathcad

Выводы по результатам эксперимента

Экспериментальные исследования показали, что микроклимат в производственных помещениях чрезвычайно неоднобразен. В результате опытов получены средние значения температуры в 5 точках, проведена линейная аппроксимация, и получено уравнение регрессии $y=ax+b$. А значения коэффициентов a и b , получены методом наименьших квадратов, расчет которых представлен выше. Значения высотных отметок стен обозначены X_i , а средние значения температуры поверхности в соответствующих точках – Y_i . В результате расчета получено уравнение регрессии, которое имеет вид: $Y=0.32X + 20.52$. Линейная аппроксимация проведена в программе Mathcad (рис. 1). По первым четырем точкам температура поверхности стен

определенно увеличивается. Однако, в пятой точке температура оказалась такой же как и в четвертой. Одинаковые значения по двум верхним точкам говорит о некоторой стабилизации температуры в помещении связанной с конструкцией подвесного потолка.

Показателем того, какая из перечисленных видов аппроксимации наиболее адекватно описывает тот или иной процесс является величина достоверности аппроксимации R^2 . Эта величина может изменяться от 0 до 1, и, в определенной степени отличается от величины коэффициента корреляции. Линейная аппроксимация, полученная в системе Excel для определения температуры поверхности стен с достаточной достоверностью ($R^2=0.9412$) описывает процесс. По полученным в результате эксперимента зависимостям можно сделать вывод о том, что выдвинутая гипотеза: «Температура поверхности стен помещений на верхних отметках выше, чем на нижних» - подтверждается.

Постоянное наблюдение за температурой и ее обеспечение в требуемых комфортных пределах в холодный и теплый период времени является важным фактором в повышении производительности труда в производственных и технических помещениях.

1. Абдулмажидов Х.А. Обоснование основных параметров и режимов работы ковшовых каналоочистительных машин для зоны осушения: дис. на соискание ученой степени канд. техн. наук. /Московский государственный университет природообустройства - МГУП – М.: 2000 г. 150 с.
2. Абдулмажидов Х.А. Экспериментальные исследования работы модели ковша каналоочистителя. Материалы международной научно-практической конференции «Логистика, транспорт, природопользование – 2014». Ассоциация «Арменпак» Ереван-2014 г.
3. Абдулмажидов Х.А., Теловов Н.К. Обработка данных экспериментальных исследований модели ковша каналоочистителя. Материалы международной научно-практической конференции «Логистика, транспорт, природопользование – 2014». Ассоциация «Арменпак» Ереван-2014 г.

**Бобров Б. Ф., Брысин А.Н., Соловьев В.С.
К моделированию систем человек машина**

*Институт машиноведения им. А.А. Благонравова Российской академии наук
(Россия, Москва)*

doi: 10.18411/lj-08-2018-60

idsp: 000001:lj-08-2018-60

Аннотация

В статье рассматриваются общие вопросы и подходы к моделированию систем «человек-машина».

Ключевые слова: техническая система, система «человек-машина», транспортные машины, энергетические установки.

Развитие человека и общества тесно связано с развитием техники. Первобытный человек полностью зависит от окружающей среды. Главная его задача состояла в добыче пищи и продолжении рода. Главным оружием являлась его мускульная энергия.

Следующим шагом является использование человеком полезных свойств природы и защита от вредных воздействий. Возникает век ручных орудий. Изготавливаются ручные механические приспособления для добывания пищи и огня. Появляются различные защитные средства - одежда, жилище и холодное оружие, приводящееся в действие только энергией мускулов. Появляются рабы, которые требуют развития методов управления. Использование огня существенный скачок в жизни человека – возрастает его энерговооруженность. Появляется искусство и элементы знаний. В

обществе возникает обмен знаниями и обучение. Начинается период промышленной революции.

Фаза 1 века промышленной революции охватывает период с 1750 по 1870 год. В это время появляются машины и механизмы, которые являются усилителями мускульной силы человека. Первыми источниками энергии были – ветер, вода и пар. В первую очередь развиваются ткацкие машины и паровые машины. Взрывчатые вещества и порох позволяют вести войны в небывалых масштабах. Возрастает численность людей и одновременно возрастают их потери.

Фаза 2 промышленной революции – энергетическая революция - охватывает приблизительно следующие 75 лет (1870 - 1945) и характеризуется широким развитием машинного оборудования с силовыми двигателями. Появляется наиболее мощный вид энергии – атомная энергия.

Информационный период получил бурное развитие с появлением в 1945 году прообразов современных компьютеров, которые можно назвать усилителями умственной деятельности или интеллекта человека.

Если до настоящего времени все машины можно было разделить на три группы – машины защитные, усиливающие энергию человека и «усилители» умственной деятельности, то в последнее время происходит синтез этих трех направлений. Появляются так называемые – сложные человеко-машинные системы (ЧМС).

Неформальное словесное определение: ЧМС – это совокупность людей и машин, взаимодействующих в некотором окружении ради достижения комплекса целей. Таким образом для разработки или понимания работы ЧМС необходимо разобрать следующие вопросы:

- ❖ Какой комплекс целей выполняет ЧМС
- ❖ В каком окружении функционирует система
- ❖ Какие задачи возлагаются на человека
- ❖ Какие требования предъявляются к человеку
- ❖ Какие задачи возлагаются на машину

В принципе любая машина – человеко-машинная система. Например, мотокосилка управляется человеком и её нужно проектировать как ЧМС. Но сейчас принято к человеко-машинным системам относить достаточно сложные системы, например простейшие из ЧМС – автомобиль, а более сложная ЧМС - самолет. Здесь человек внутренне связан с машиной. Для него имеется встроенное рабочее место и он передвигается с машиной как единое целое.

Но имеются ЧМС наиболее высокой сложности, например, атомные электростанции или система противовоздушной обороны. ПВО включает сложные системы получения информации о воздушной обстановке на Земле, связанных центров, центров принятия решений и исполнительных систем - ракетные системы, зенитные системы и военно-воздушные силы. Известной сложной ЧМС является и Центр управления космическими полетами ЦУП - сложное образование, состоящее из центрального диспетчера и отдельных групп людей по своим подсистемам.

В составе ЧМС трудовая деятельность человека проходит в некотором ограниченном пространстве (рабочее место) и в ограниченном временном интервале - рабочее время.

Центральным звеном любой человеко-машинной системы является человек, его знания и труд. Поэтому эффективность функционирования ЧМС в первую очередь зависит от человека. Влияние человека на машину и влияние на человека среды и машины наименее разработанная научная область, несмотря на огромный поток публикаций в этой области. Возможность создания и теоретического рассмотрения подобных систем предопределена их необходимостью и выделенными денежными и другими средствами. Поэтому разработка и построение подобных систем не только техническая, но и экономическая проблема.

Распределений функций между машиной и человеком считалось главной задачей создания такой системы на первом этапе создания такой системы. Например, для трактора водитель – оператор должен:

- ❖ Прицеплять и отцеплять приспособления
- ❖ Заправлять машину топливом, водой и маслом
- ❖ Осуществлять мелкий ремонт
- ❖ Управлять машиной

А машина только себе крутит колеса. Даже в первых моделях не защищала человека от дождя, холода или жары (отсутствовала даже кабина). Фактически мы имели два слабо взаимодействующие элемента – человека и машину. Проектирование машины слабо учитывало человека – даже элементарные ручки выполнялись без учета удобства для человека. С появлением современных сложных ЧМС внимание к области взаимодействия человека и машины расширяется. Появляется специальная наука эргономика, которая требует и изучает как нужно проектировать машину с учетом человеческого фактора.

В общем виде ЧМС состоит из трех частей. На человека возлагаются функции:

- ❖ Обучения
- ❖ Получения и обработки информации
- ❖ Принятие решений
- ❖ Выдача решений машине

Машина в общем случае включает :

- ❖ Средства выдачи информации человеку
- ❖ Органы управления машиной
- ❖ Функциональное оборудование
- ❖ Защита человека от вредных воздействий
- ❖ Система перемещения в пространстве

Заметим, что функциональное оборудование включает энергетическую часть и систему управления, часто включающую компьютер. Машина берет на себя значительное число функций по обработке информации и управлению.

Система взаимодействия человека и машины включает:

- ❖ Систему представления информации человеку
- ❖ Систему передачи управлений от человека к машине
- ❖ Систему защиты человека от машины и окружающей среды
- ❖ Систему жизнеобеспечения человека

Эта общая схема взаимодействия человека-оператора с рабочим местом и окружающей средой является исходной при разработке ЧМС и их моделей.

В процессе функционирования ЧМС необходимо обеспечивать реализацию определенных целей. Эти цели могут быть сформулированы строго и не строго, могут быть противоречивыми, внешними и внутренними. Но главным и объединяющим для всех рассматриваемых нами является достижение значений некоторых критериев. Цель может достигаться многими путями, эвристическое исследование которых часто и невозможно.

Глобальными целями при проектировании и производстве и эксплуатации ЧМС могут быть :

- * повышение производительности
- * экономическая эффективность
- * надежность
- * долговечность
- * живучесть

Возрастание интереса к вопросам анализа и синтеза ЧМС и недостаточностью материальных и трудовых ресурсов для научных исследований предопределяют

актуальность методологических вопросов. Основным методом исследования чаще всего является метод имитационного математического моделирования.

Рост сложности ЧМС, отставание знаний о процессах в ЧМС и отставание в технологии их проектирования, изготовления и эксплуатации приводит к снижению надежности, повышению аварийности ЧМС и засорению среды обитания.

Что такое человек мы в некоторой степени представляем и будем его рассматривать при моделировании в различных аспектах. Под средой мы будем понимать все то, что человека окружает.

Понятие интерфейса в литературе отражено лишь косвенно. Под интерфейсом мы будем понимать часть среды, контактирующей с человеком непосредственно. В простейшем случае это простейшие пассивные защитные устройства, например одежда, далее - жилище, опорная поверхность, вода, воздух, органы управления машиной, простейшие инструменты и приспособления. Круг объектов среды, включаемый в интерфейс будет зависеть от задачи. Например, при рассмотрении в литературе систем человек-прибор – рука одежду человека в интерфейс не включают. Но для модельера одежда главный объект рассмотрения.

Дальнейшая декомпозиция задачи приводит к понятиям области пространства, занимаем человеком и объектом и каналам связи между ними.

В действительности между всеми элементами непосредственные существуют связи – механические, химические, нервные и др. Эти блоки связаны непосредственно с интерфейсом, а через него и с окружающей средой. При необходимости их учета мы будем их использовать.

Человек существует, пока функционируют все его элементы. В медицине рассматриваются частичная потеря функций или их снижение.

В соответствии с иерархией цели жизни человека можно разделить на три класса:

- ❖ сохранение жизни человеческого сообщества
- ❖ сохранение жизни индивида
- ❖ личные цели человека – получать удовольствия.

Наиболее ярким и сложным примером человеко-машинной системе

О роли эргономики можно судить о выходе в США в 1986 году справочного руководства «Человеческий фактор». 5403 стр. были написаны 103 авторами. В ней собрана информация из 3850 источников и представлено 316 таблиц и 569 рисунков. Книга в 1991-1992 годах переведена на русский язык в сокращенном варианте в 6 томах (Человеческий фактор, В 6-ти томах, Пер. с англ., -М., изд «Мир», 1991-1992г). Основной лейтмотив книги – о главной роли человека в сложных системах. Если лет 30 назад много говорили о роботах, автоматических заводах, то опыт эксплуатации простейших автоматов и роботов показал, что человек и его ошибки приводят к существенным результатам.

Ничего существенно нового в этом подходе нет. Ведь любая техника проектировалась под человека и подобно ему. Ведь каждая машина в некотором смысле подобна и человеку. В машине не найдешь органов которых нет у человека.

Но сфера человеческих факторов расширилась. Только некоторые из них:

- ❖ Теоретические основы
- ❖ Проектирование трудовой деятельности
- ❖ Проектирование рабочего места
- ❖ Проектирование окружающей рабочей среды
- ❖ Защита здоровья и безопасность труда
- ❖ Отбор и тренировка операторов
- ❖ Моделирование деятельности и др.

Пример ЧМС

Рассмотрим один из примеров сложной ЧМС. В рамках настоящей статьи рассмотрение этой системы может быть сильно упрощенным. Пусть в безопорном (космическом) пространстве находится космонавт. В первую очередь уточним цель его там нахождения. Из опыта выхода космонавтов в открытый космос известно, что выходы осуществляются для запуска спутников, снятия спутников с орбиты и их ремонта, ремонта собственного корабля и выполнение строительных и ремонтных работ. Эти работы выполнялись в тесном контакте космонавта с кораблем и с небольшой длины фалом. Фал ограничивает движения космонавта в открытом космосе. Поэтому пусть страховочный фал, связывающий его с кораблем, отсутствует. Без фала возрастает маневренность космонавта, увеличивается скорость выполнения технологических операций, расширяются его возможности. А задачи технологические для космонавта остаются те же. В настоящее время нахождения космонавта в космосе составляет около 6 часов. Увеличение этого времени до 10-12 часов технически возможно.

Не зная конкретного устройства, мы можем уже перечислить, входящие в этот аппарат системы. В первую очередь космонавт должен быть защищен от безвоздушного пространства некоторой оболочкой – скафандра. Скафандр должен – быть гибким, не пропускать воздух, быть прочным, должен защищать от радиоактивных излучений, обеспечивать необходимый теплообмен с окружающей средой, беречь глаза и тело от световых излучений Солнца, должен обеспечивать хороший визуальный обзор. Скафандр должен легко одеваться и сниматься с человека. Хотя все относительно и при современных скафандрах – не скафандр одевается на человека, а человек влезает внутрь скафандра. Далеким прототипом скафандра в наших реальных машинах является кабина водителя трактора. Следующим элементом должна быть сконструирована одежда космонавта с соответствующим туалетом.

Внутри скафандра необходимо создать воздушную атмосферу для дыхания с заданным составом, давлением и температурой. Специальная система должна автоматически поддерживать эти параметры воздушной среды.

Средства перемещения космонавта в пространстве состоят из следующих элементов – ранцевый реактивный двигатель, фал и специальные приспособления для контактной связи с кораблем или другим космическим телом (не забудем, что силы веса там нет).

Следующей важной системой являются средства связи с кораблем и другими космонавтами. Через ретранслятор на космическом корабле может быть обеспечена связь с Землей или другой планетой. В современные средства связи состоят из световых элементов, радиоканалов на нескольких частотах и телевизионных камер и телеметрической системы, которая позволяет наблюдать за состоянием и в случае необходимости оказать ему помощь.

Важным элементом является пульт контроля и управления. Ракетных и лазерных систем вооружения в современных автономных тележках, как это показывают в космических боевиках, нет. Их установка потребует увеличения массы и решения большого количества других вопросов.

Перед тем как построить такую тележку или скафандр, можно себе представить, сколько научных и инженерных вопросов нужно решить. Материалы, отработка отдельных модулей, исследование динамики полета, систем связи – и, естественно борьба за каждый грамм массы (веса в космосе нет) и единицу энергии.

Эффективность функционирования

Сенсорные каналы ЧМС. Одним из важных компонентов являются сенсорные каналы, назначением которых является обеспечение информацией о внешней и внутренней среде как человека, так и машины. Оптимальность сенсорной системы часто определяет существование самой системы. Задержки в поступлении информации

к человеку могут стоить ему жизни. Отсутствие, искажения и задержки поступления информации в машинах приводят к авариям и катастрофам, снижают эффективность их функционирования.

Сенсорные системы человека. Сенсорные свойства человека оператора в ЧМС значительно влияют на перераспределение функций между машиной и человеком.

Человек обладает следующими особенностями:

- более 200 видов рецепторной чувствительности
- комплексность ощущений
- совмещенность обработки с датчиками
- адаптация

Проблемы ЧМС

Современные сложные системы человек машина при своем создании требуют решения следующих классов задач:

- ❖ замысел и проектирование
- ❖ создание и отработка машины в соответствии с техническими параметрами
- ❖ обеспечение оптимальной эксплуатации
- ❖ обеспечение ликвидации

Большое, если не преобладающее значение придается экономике на всех этапах жизни ЧМС.

Заключение

Таким образом, мы вступили в эпоху, в которой интуитивное понимание о главной роли человека в обществе и в технике, о гуманистическом подходе должно становится на первое место. Те потери жизней и здоровья, которые мы наблюдаем, должны уходить из нашего сознания везде - и в управлении, и в технике. Человек – главное богатство должно практическим лозунгом в любой деятельности в политике, в экономике в технике.

Вагина Н.В.¹, Тихомиров Д.А.²

Режимы работы и схема управления обогревом энергосберегающей рассадной теплицей

¹ФГБОУ ВО Российский государственный агроинженерный заочный университет
(Россия, Балашиха)

²ФГБНУ Федеральный научный агроинженерный центр ВИМ
(Россия, Москва)

doi: 10.18411/lj-08-2018-61

idsp: 000001:lj-08-2018-61

Аннотация

Представлена схема энергоэффективного отопления рассадной теплицей. Обоснованы режимы работы системы отопления рассадной теплицей в течение суток. Представлена принципиальная электрическая схема автоматического управления системой отопления рассадной теплицей.

Ключевые слова: рассадная теплица, теплоаккумулятор, электронагрев, режимы работы, схема управления, энергосбережение.

Abstract

The scheme of energy-efficient heating seedling greenhouse. The modes of operation of the heating system by a seedling greenhouse during the day are substantiated. A schematic diagram of the automatic control of the heating system of a seedling greenhouse is presented.

Key words: seedling greenhouse, heat accumulator, electric heating, operating modes, control scheme, energy saving.

Расчет установленных мощностей шатрового и подпочвенного электронагревателей выполнен для рассадной пленочной теплицы ангарного типа с шириной пролета 9 м и общей длиной 80 м [1].

Система обогрева рассадной пленочной теплицы (рисунок 1) содержит шатровый обогреватель (воздушный калорифер), вентилятор, нагнетательный воздуховод, прямые подпочвенные электронагреватели, аккумуляционные подпочвенные электронагреватели для накопления теплоты внепиковой электроэнергии, расположенные в грунте и навитые на воздуховоды из асбестоцементных труб.

Рисунок 1 – Система обогрева рассадной теплицы

Система обогрева теплицы работает следующим образом: в ночное время с 23-00 до 6-00, когда разрешено потребление внепиковой электроэнергии по льготной цене на тепловые цели, применен режим I, при котором вентилятор отключен, шатровый обогреватель и прямые подпочвенные электронагреватели автоматически поддерживают заданные температуры воздуха шатра и почвы, а аккумуляционные подпочвенные электронагреватели включены постоянно [2].

С 6-00 утра система обогрева переходит в режим работы II. Вентилятор включен и нагнетает теплый воздух из аккумуляционных воздуховодов через воздухораспределительные патрубки в теплицу. Основные и дополнительные электронагреватели отключены до 23-00.

Режим II продолжается как правило до 10-00 в ранне-весеннее время и до 8-00 в поздне-весенний период эксплуатации теплицы.

При снижении температуры в рабочей зоне теплицы ниже заданного значения в дневные часы, вентилятор производит забор теплого воздуха из аккумуляционных воздуховодов и нагнетает его в теплицу [3].

При эксплуатации теплицы в летний период года прямые и аккумуляционные электронагреватели отключены. В светлое время суток вентилятор работает на охлаждение теплицы, забирая из нее нагретый воздух и нагнетая его в воздухопроводы. Ночью при понижении температуры в рабочей зоне сверх заданного значения, вентилятор забирает теплый воздух из воздухопроводов и нагнетает его в теплицу. Если температура шатра равна заданной, вентилятор отключен.

Принципиальная электрическая схема управления прямыми подпочвенными обогревателями показана на рисунке 2.

Силовая часть представляет собой тиристорный блок, состоящий из трех пар включенных встречно-параллельно мощных тириستоров VS 1...VS6, управление которыми ведется закорачиванием через резисторы цепочек управляющих электродов каждой пары тиристоров. Для ограничения тока этой цепи в период коммутации включены резисторы R1...R3. Диоды VD1...VD6 предназначены для защиты переходов «управляющий электрод - катод» тиристоров от обратных скачков тока

Роль коммутационного аппарата выполняет промежуточное реле KV1, которое управляется программируемым 2-х канальным реле времени.

Температура почвы в теплице регулируется от датчика температуры по двухпозиционному закону по установленному дифференциалу, т. е. при снижении температуры от заданного значения почвенные нагревательные элементы (НЭ) включаются, при повышении - отключаются. В качестве терморегулятора использован прибор ТРМ 1 фирмы «ОВЕН».

Рисунок 2 - Принципиальная электрическая схема работы подпочвенного электрообогревателя

Переключатель SA1 служит для выбора режима работы - ручного или автоматического.

Работа нагревателей НЭ может работать по заданному алгоритму. Например, при разогреве почвы нагревательные элементы в течение первых 7...10 дней должны, как правило, работать круглосуточно: для этого переключатель SA1 ставят в положение «Авт», а SA2- в положение Р, при котором нагреватели НЭ включены на номинальную мощность Р. После размораживания и разогрева почвы до требуемой температуры

переключатель SA2 переводят в положение 0,5P и оставляют так до повышения среднесуточной наружной температуры выше +5° С. Затем переключатель SA3 переводят в положение 0,25P и оставляют так до высадки рассады в открытый грунт.

Режим работы почвенных НЭ 0,5P и 0,25 P изменяет реле времени КТ1 за счет набора двух программ, позволяющих включить НЭ на 40 мин., и отключать на 40 мин. (0,5P) или включать на 30 мин и отключать на 90 мин (0,25P). Кроме того, реле времени КТ1 позволяет отключать НЭ на период максимальных нагрузок в энергосистеме.

Для защитного отключения обогрева при утечке тока более 100 мА в схеме предусмотрено устройство защитного отключения QS1.

Для контроля фаз и предупреждения персонала о работе системы почвенного обогрева после ее включения загорается световое табло HL1...HL3 установленное над входом в теплицу.

Для определения целостности нагревательных элементов по фазам предусмотрены вольтметры PV1...PV3.

Особенность схемы управления — включение нагрузки по фазам до силовых тиристоров, поэтому отпадает необходимость вводить в схему дополнительные R-С цепочки для защиты тиристоров. Почвенные НЭ выполняют в данном случае роль реакторов, ограничивающих скорость нарастания аварийного тока, возникающего при коммутациях тиристоров.

Провод ПНВСВ представляет собой токопроводящую жилу, выполненную из стальной оцинкованной проволоки, изолированной поливинилхлоридным пластиком и полиэтилентерефталатной или фторопластовой пленкой. Сверху пленки имеется повив из стальных оцинкованных проволок диаметром 0,3 мм, защищенный оболочкой из поливинилхлоридного пластика.

Технико-экономическое обоснование системы отопления рассадной теплицы с применением подпочвенного теплоаккумулятора показало, что годовой экономический эффект при внедрении такой системы составит около 90 тыс. рублей по сравнению с традиционными, в том числе и топливными системами при условии действия дифференцированного тарифа на оплату электроэнергии [4]. Срок окупаемости энергосберегающей системы составит 2,5 года.

1. Расстригин В.Н. Развитие электрических систем и технических средств теплообеспечения животноводческих предприятий / В.Н. Расстригин, Д.А. Ти-хомиров // Техника в сельском хозяйстве.- 2010.-№2.- С.3-6.
2. Сухарева Л.И. Методические рекомендации по расчету и применению автоматизированных энергосберегающих систем электротеплоснабжения для рассадных теплиц /Л.И. Сухарева, Н.В. Кубышева, В.Н. Расстригин. – М. ВИ-ЭСХ, 1990, С.75.
3. Тихомиров Д.А. Энергоэффективные электрические средства и системы теплообеспечения технологических процессов в животноводстве / Д.А. Ти-хомиров // Вестник Всероссийского научно-исследовательского института механизации животноводства. 2016. –№4 (24). – С.15-23.
4. Дудин С.Н. Устройства аккумуляционного типа для нагрева воздуха / С.Н. Дудин Д.А. Тихомиров // Вестник ВИЭСХ.-2012.-№3.- С. 73-74.

РАЗДЕЛ XIII. АРХИТЕКТУРА

Козырева Е.А., Блинова А.К.

Ближние усадьбы высшей знати, как феномен историко-градостроительной жизни Санкт-Петербурга, на примере усадьбы Аничкова

*Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет
(Россия, Санкт-Петербург)*

doi: 10.18411/lj-08-2018-62

idsp: 000001:lj-08-2018-62

Аннотация

В работе рассматриваются этапы строительства, реконструкции усадьбы Аничкова, как одного из примеров ближних усадеб высшей знати. Данный объект был создан талантом выдающихся зодчих, но уже в XIX веке начались работы по приспособлению его территории и здания для развивающейся территории города. Расположенная в настоящее время в центре города Санкт-Петербурга, она в начале XVIII века она была на окраине города. Проблемы сохранения, приспособления для современного использования и эксплуатации в настоящее время.

Ключевые слова: усадьбы высшей знати, усадьба Аничкова, проблемы сохранения объекта.

В Санкт-Петербурге и вокруг Санкт-Петербурга до 1917г можно отметить наличие усадеб, которые по своему содержанию и амбициозности, могут в чем-то поспорить с Императорскими загородными дворцово-парковыми комплексами. Но в тоже время имеют характерные отличительные особенности, по которым их можно отделить как от Императорских дворцовых загородных комплексах, так и от помещичьих усадеб. Такой особый тип объектов можно обозначить как «ближние усадьбы высшей знати». Это не Императорские пригородные резиденции, и не дворянские загородные дачи. Усадьбы (точнее - дворцово-парковые комплексы) высшей знати традиционно развивались как особый тип объектов на прилегающей к столичному городу территории. В настоящее время многие из них находятся в границах современной городской черты [6, с. 17].

Эти усадьбы создавали великолепные миры вокруг столичного города и были амбициозными центрами притяжения, зачастую предрешая судьбу владельцев (Каменный остров – Бестужев-Рюмин). В некоторых случаях, когда владелец разорялся, такие усадьбы выкупались в казну города, становясь Императорскими резиденциями (Елагин остров, Таврический дворец и т.п.) иногда передавались лечебным организациям (Дача К.Е. Сиверса, Новознаменка и т.п.).

Одним из примеров таких усадеб является усадьба Аничкова.

Усадьба Аничкова дворца расположена на правом берегу р.Фонтанки, прямоугольном в плане угловом участке, ограниченном Невским пр. набережной р.Фонтанки, Толмазовым пер., пл.Островского. В восточной части усадьбы, расположено главное сооружение комплекса - Аничков дворец. К югу от дворца расположен Сервизный корпус. Перед западными фасадами дворца и Сервизного корпуса распланирован сад, на западной границе которого симметрично относительно оси дворца расположены павильоны Росси. [3, с. 142]

Сад - прямоугольный в плане, смешанной планировки. Перед западный фасадом дворца разбит круглый в плане цветник, в центре которого - гранитная ваза на постаменте.

Границы усадьбы отмечены металлической и каменной оградами. Вдоль западной границы сада между павильонами и северной границы сада установлена металлическая кованая решетка в виде копий, стойки которой укреплены волнотобразными

контрфорсами и завершены венками. В ограде между павильона и устроены ворота в виде двух прямоугольных в плане каменных пилонов. Створы ворот металлические, решетчатые, простого рисунка аналогичного звеньям ограды. Вдоль остальных границ усадьбы установлена каменная ограда в виде глухой филанчатой стены с профилированным карнизом. В этой стене - трое однотипных ворот. [5, с. 327]

Двое ворот - оформляют въезд в сад и на парадный двор с Невского проспекта, третьи - въезд на парадный двор со стороны Толмазова переулка. Проезды двустворчатых ворот фланкированы двумя сквозными двухколонными портиками тосканского ордера (колонны в нижней части перебиты квадратами), завершенными треугольными фронтонами. В проемах между колоннами - калитки. Створы ворот и калиток металлические, кованые, классицистического рисунка.

В первой четверти XVIII в. участок принадлежал генералу Дивьеру и был застроен домами по образцовым проектам. [3, с. 145]

1741-1754 гг. - строительство о участке, принадлежащем имп. Елизавете Петровне, загородного дворца, ориентированного главным фасадом на Фонтанку, с парадным двором, гаванью для въезда с Фонтанки, прогулочными галереями вдоль Фонтанки и большим плодовым садом с регулярной партерной частью. Автор проекта - арх.М.Г.Земцов. С ноября 1747 года строительство ведется под руководством арх. Б.-Ф. Растрелли.

1741-1754 гг. - разбивка плодового сада при Аничковом дворце регулярной партерной частью, фигурным прудом, крытыми галереями, трельяжными беседками и пр., архитекторы М.Г.Земцов, Г.Д.Дмитриев, садовый мастер Гейзер, западная граница сада проходила вдоль Садовой ул. [3, с. 147]

Надзор и финансирование строительства осуществляли Канцелярия от строений к Гоф-интендантская контора. Название дворца произошло от находившихся вблизи Аничковой Слободы и Аничкова моста, который был назван по имени его строителя - военного инженера подполковника М.О. Аничкова..

По окончании строительства дворец был подарен Елизаветой, Петровной гр. А.Г. Разумовскому, который владел им до 1771 г, в 1773-1779 гг. - перепланировка сада в пейзажном стиле, арх. Старов И.Е.

Дворец – Н-образный в плане, трехэтажный, на цокольном этаже. Объемно-пространственная композиция характерна для загородных дворцов первой половины XVIIIвека с центральной частью соединенной боковыми крыльями с боковыми корпусами. Боковые крылья в конце XVIIIвека подведены под один карниз с центральной частью и боковыми корпусами.

Фасады дворца сохранили элементы отделки в стиле раннего классицизма. Центральная часть главного фасада декорирована в первом ярусе – четырехколонным римско-дорическим портиком, во втором – пилястрами и фризом с лепными орнаментальными композициями, завершена треугольным фронтоном и аттиком. Фасады боковых крыльев расчленены межэтажными тягами, завершены лепным орнаментальным фризом, карнизом, модульонами и балюстрадой.

Фасады южного и северного боковых корпусов, помимо этого, декорированы рустованными пилястрами в первом этаже и пилястрами коринфского ордера, охватывающими второй и третий этажи. Центральная часть садового фасада акцентирована четырехколонным портиком тосканского ордера в первом этаже и коринфскими пилястрами, охватывающими 2-3 этажи, завершена треугольным фронтоном и аттиком.

Планировка внутренних помещений в основном сохранилась на период первой четверти XIXв., с парадной анфиладой гостиных второго этажа вдоль, садового фасада.

1776-1785 гг. - дворец принадлежит кн.Г. А.Потемкину. 1785-1794 гг. - после продажи дворца в казну сдается внаем частным лицам. 1794-1809 гг. - дворец принадлежит «Кабинету Е.И.В.» В это время отдельные участки усадьбы отводятся под

государственную и частную застройки, по проекту арх.Д.Кваренги строится здание Кабинета и камерная ограда с тремя воротами (1803-1805 гг.). 1809-1917 гг. - дворец принадлежит императорской Фамилии. [4, с. 198]

1817-1820-е гг. — комплексная перепланировка усадьбы по проекту арх.Росси в связи с проектированием архитектором театральной площади и превращением Аничкова дворца в велико княжескую резидентно: строительство служебного корпуса, перепланировка сада архитекторами А. Менеласом и И. Ивановым (1818-1819 гг). сооружение двух павильонов и чугунной ограды, отметивших новую границу усадьбы с запада. Строительство павильонов ограды - под руководством арх.Росси, служебных зданий - арх.З.Дыльдина. Живописная отделка павильонов худ.- Дж.-Б. Скотти, скульптор - С.С.Пименов. [2, с. 324]

Начало XXв. – утрата двуглавых орлов и пик на решетке и западных воротах. 1918-1934 гг. - во дворце размещается музей Города. С 1935 г во дворце и относящихся к нему зданиях находится Ленинградский Дворец пионеров им. А.А. Жданова. 1936-1937гг. – перепланировка сада и цветника, архитекторы А.Г. Гегелло, Д.Л. Кричевский. 1979г. – утрата части деревьев в связи со строительством учебно-репетиционного корпуса Дворца пионеров.

С 1991 г. в усадьбе Аничкова размещается Дворец творчества юных. В его стенах круглый год проходят различные фестивали, олимпиады и научные конференции. Общественные мероприятия проводятся в пышных парадных интерьерах Аничкова дворца, дошедших до нашего времени. Помимо этого, в архитектурный ансамбль также входят: Сервизный корпус, здание Кабинета, сад и другие сооружения. На территории сада размещается современный театрально-концертный комплекс «Карнавал». Современная функция позволяет поддерживать сохранность усадьбы, при этом обеспечивается возможность проведения экскурсий не только для участников мероприятий, но и для всех желающих.

Таких усадеб, как усадьба Аничкова, в разное время было не более 50, некоторые из них частично сохранились и дошли до наших дней, некоторые остались в истории и воспоминаниях современников тех лет. Наше время требует сохранения этого исторически сложившегося феномена «ближних усадеб высшей знати» не только как градостроительных объектов, но и как фундаментальных следов развития культуры и дореволюционной жизни города. Столичный Санкт-Петербург не мог оставаться только в границах императорских резиденций, не мог существовать без этого великолепного ожерелья пригородных усадеб высшей знати.

1. Богуславский, М. М. Международная охрана культурных ценностей / М. М. Богуславский. – М. : Международные отношения, 1979. – 192 с.
2. Пунин, А. Л. Архитектура Петербурга середины и второй пол. XIX века. Том 2. Петербург 1860-1890-х годов в контексте градостроительства пореформенной России / А. Л. Пунин. – СПб. : Круга, 2014. – 600 с.
3. Пыляев, М. И. Старый Петербург. Рассказы из былой жизни столицы / М. И. Пыляев. – М. : Директ-Медиа, 2007. – 817 с.
4. Генрих, фонРеймерс. Санкт-Петербург в конце своего первого столетия / фонРеймерс. Генрих. – СПб. : Росток, 2007. – 534 с.
5. Описание Санкт-Петербурга и уездных городов С.-Петербургской губернии : С виньеткой и планом С.-Петерб., испр. Ком. гидравл. работ и гор. строений. Ч. [1]-4 / [Соч.] Ивана Пушкарева. - Санкт-Петербург : изд. собств. иждивением авт., 1839-42-1842 (тип. Н. Греча)
6. Семенцов, С. В. Развитие регулярной Санкт-Петербургской агломерации после Петра Великого и проблемы ее сохранения как Объекта Всемирного наследия / С. В. Семенцов. // Вестник гражданских инженеров. – 2014. – 4. – С. 16-24.
7. Федеральный закон от 25.06.2002 № 73-ФЗ «Об объектах культурного наследия (памятниках истории и культуры) народов Российской Федерации» // «Парламентская газета», №120-121, 29.06.2002

Козырева Е.А.

Ближние усадьбы высшей знати Царскосельского уезда, как феномен историко-градостроительной жизни Санкт-Петербурга

*Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет
(Россия, Санкт-Петербург)*

doi: 10.18411/lj-08-2018-63

idsr: 000001:lj-08-2018-63

Аннотация

В работе рассматривается феномен ближних усадеб высшей знати, как часть истории и градоформирующий аспект в формировании города Санкт-Петербурга и его окрестностей. Проблемы сохранения и приспособления для современного использования в настоящее время такого типа объектов остро стоят перед архитектурным сообществом. Рассматривается история и состояние усадеб высшей знати Царскосельского уезда.

Ключевые слова: усадьбы высшей знати, проблемы сохранения объекта культурного наследия, объект культурного наследия, памятник истории и культуры.

В Санкт-Петербурге и его окрестностях (ранее Санкт-Петербургская губерния) можно отметить наличие усадеб, которые по своему содержанию и амбициозности могут в чем-то поспорить с Императорскими дворцовыми загородными комплексами. Но в тоже время имеют характерные отличительные особенности. Данный тип объектов мной обозначен как «ближние усадьбы высшей знати». Это не Императорские пригородные резиденции и не дворянские загородные дачи. Усадьбы (точнее - дворцово-парковые комплексы) высшей знати традиционно развивались как особый тип объектов на прилегающей к городу территории. В настоящее время часть из них находятся в границах городской черты, часть расположена в границах Ленинградской области. [6, с. 17]

В структуре ближних усадеб высшей знати содержалось значительно больше элементов (чем на «рядовых» дворянских дачах) не несущих утилитарных функций, а имеющих исключительно декоративную направленность, но при этом гораздо меньше, чем в Императорских дворцовых комплексах. Усадьбы высшей знати использовались либо на летний период, как летняя резиденция, либо на период проведения торжеств и мероприятий. В усадьбах высшей знати бывали члены Императорской семьи, поэты, писатели, видные научные деятели. Устраиваемые в них гуляния, отражены в воспоминаниях современников.

Усадьбы, как и люди, имея на своем веку этап расцвета, в момент ухода из жизни или опалы владельца постепенно увядали. Чаще всего наследники, не имевшие такого влияния, как родители и такого состояния, либо распродавали усадьбу постепенно по частям, либо всю сразу, либо пытались ее некоторое время содержать, но в итоге продавали. В этот период многие объекты выкупали в казну (или в случае опалы просто изымали) и у них продолжалась жизнь. Некоторые покупались новым владельцем, с которым у усадьбы складывалась своя история.

В настоящее время изучаемые объекты «ближние усадьбы высшей знати» проходят очередной этап увядания, который к сожалению, может привести к их исчезновению.

Одной из характерных черт данного типа объектов является значительная площадь (от 50 до 200га). К настоящему времени на территории сохранились (в некоторых случаях в рунированном состоянии) усадебный дом и часть хозяйственных построек. Парковые постройки в большинстве случаев утрачены.

В XX веке судьба всех дворцово-парковых ансамблей бывших царских резиденций, изменилась декретом Совета Народных Комиссаров от 18 февраля 1918 года: парки, дворцы, павильоны Императорских резиденций были объявлены всенародным достоянием и взяты под государственную охрану, подверглись национализации. Возможно, это отчасти и позволило им сохраниться в изначальном виде. У ближних усадеб высшей знати начался очередной этап упадка.

На территории Царскосельского уезда (в границах на 1916 год) можно выделить семь объектов рассматриваемого типа: Белогорка, Тайцы, Дружноселье, Извара, Сиворицы, Марьино и Елизаветино (расположены на границе уездов).

Белогорка - начала свое формирование с 1796 года, когда территория пожалована Петром I генералу Л.Малютину. Усадебный дом был возведен в 1910-1912 годах в стиле модерн владелицей Е.А. Нововинской (дочерью купца Елисеева, женой врача И.Я.Фомина). Историческая функция объекта жилая, в советское время – сельскохозяйственная коммуна, Ленинградская областная сельскохозяйственная станция (в последствии Северо-Западный научно-исследовательский институт сельского хозяйства «Белогорка»). Современное состояние – усадебный дом в частном владении и восстанавливается после пожара 2003 года, территория – собственность государства. [2, с. 29]

Тайцы - начало формирования 1720 год, когда Петр I подарил земли адмиралу И.М. Головину. Постройка усадебного дома относится к 1774-1776 годам владельцем А.Г. Демидовым в стиле классицизм. Историческая функция объекта жилая, в советское время – санаторий для туберкулезных больных, после Великой отечественной Войны – больница им. Я.М. Свердлова (позже Областная клиническая больница (реабилитационный центр)). Современное состояние – в аварийных флигелях парадного двора до 2016 года проживали семьи, администрацией Ленинградской области планируется восстановление и выставочное пространство. [2, с. 335]

Дружноселье - начало формирования 1799 год, стиль – классицизм, владелец – П.Х. Витгенштейн, в 1812 году выполняется строительство усадебного дома. Историческая функция – жилая, советский период – туберкулезная больница. Современное состояние – Дружносельская туберкулезная больница. [2, с. 103]

Извара - Елизавета Петровна в 1747 году пожаловала К.Е. Сиверсу. С 1872 года владелец нотариус К.Ф. Рерих. Историческая функция – жилая в летнее время. Современное состояние – музей усадьба Рериха Н.К. (дом отреставрирован, хозяйственные постройки разрушаются). [2, с. 120]

Сиворицы - усадьба строилась в 1774-1780 годах для П.Г. Демидова. Историческое использование – дача, в 1900 С-Петербургская управа выкупила под больницу для душевнобольных. Современное состояние – лечебница им. П.П. Кащенко. [2, с. 315]

Марьино - С.В. Строгонова преобразовывала усадьбу и возводила главный дом с 1814-1819 годов в стиле классицизм. Историческое использование – жилое, утраченные постройки – конюшни. Современное состояние – в частном владении. [2, с. 190]

Елизаветино - во времена Елизаветы Петровны размещался «охотничий домик». С 1852 года владелица княжна Е.Э. Трубецкая, стиль – классицизм. Историческая функция – жилая, в советское время - разместились трудовая школа, с 1923 года техникум им. Ушинского, с 1932 года Ленинградская областная опытная станция полеводства, после Великой отечественной Войны - Ленинградский сельскохозяйственный институт, с 1951 года ПТУ механизаторов сельского хозяйства, утрачены - купальня, птичники, конюшни. [5, с. 91] Современное состояние – частное владение.

Хочется отметить, что усадьбам высшей знати в Царскосельском уезде повезло больше, чем усадьбам, расположенным в других уездах, несмотря на утраты, их

пощадило время и они дошли до наших дней. Основная задача сохранить их для потомков.

Из семи рассмотренных объектов четыре используются и находятся в хорошем состоянии:

- Сиворицы – усадьба сохранилась, благодаря тому, что в ней разместилась психиатрическая лечебница, и в главном доме даже создан музей владельцев.

- Марьино и Елизаветино не так давно получили новую жизнь, их приспособили для современного использования. Марьино было выкуплено

Г. Г. Степановой (хозяйка известного в Санкт-Петербурге музейного комплекса «Петербургский художник»). Елизаветино - в 2004 году началась реставрация, которую проводил ООО «Петробилд», после усадьбу на 40 лет арендовали Е.Г. Чепельникова и В.Н. Ковалёв (бывший заместитель министра путей сообщения) с условием восстановления и реставрации.

- Извара: в усадебном доме размещен музей Рериха, но при этом хозяйственные постройки ветшают и разрушаются.

Остальные постоянно привлекают внимание, как районной администрации, так и правительства Ленинградской области. Однако, как говорится, «то руки не доходят, то времени нет». В настоящее время планируются работы в Тайцах. В Белогорке появился собственник, который, остается надеяться, вдохнет в усадьбу жизнь.

С такими объектами возникает ряд проблем: различные формы собственности, отсутствие в полном объеме учетной документации на объект, наличие обременений в виде статуса объекта, удаленность от города (несмотря на то, что объекты расположены на транспортных магистралях), в некоторых случаях аварийное состояние усадебного дома, утраченные постройки.

Еще одной проблемой исследуемых объектов является огромный парк с гидротехническими сооружениями и по сравнению с ним маленький по площади усадебный комплекс. На территории объектов строительство запрещено в соответствии с ограничениями федерального закона об объектах культурного наследия, поэтому для инвестора данная территория оказывается не привлекательной. Вместе с тем, согласно территориальной расположенности и транспортной доступности рыночная оценка земельных участков высока.

Как пример государственной поддержки и привлечения внимания к проблеме утраты усадеб можно привести губернаторскую программу “Усадьбы Подмосковья”. В рамках данной программы передано инвесторам 35 усадеб, две из которых уже отреставрированы (это усадьбы Аигиных в селе Талицы Пушкинского района и «Дом Круминга» в Люберцах).

“Суть программы состоит в том, что объекты культурного наследия, которые находятся в неудовлетворительном состоянии, выставляются на торги и по рыночной ставке достаются частному инвестору для последующего восстановления. С победителем торгов заключается договор аренды сроком на 49 лет с обязательным условием проведения реставрационных работ за счет инвестора. Согласно условиям, срок реставрации не должен превышать семи лет. Льготную арендную плату – 1 рубль за 1 кв. м в год – арендатор получает после восстановления усадьбы.” - указано в сообщении правительства Московской области. [8]

К сожалению, в Ленинградской области нет аналогичной программы. Однако с 2013 года область включена в федеральную программу «Русские усадьбы». Суть которой целевое развитие внутреннего и въездного туризма и привлечение внимания и пробуждению интереса к культурно-историческому наследию России.

Таких усадеб, как усадьбы высшей знати Царскосельского уезда, в разное время было не более 50, некоторые из них частично сохранились и дошли до наших дней, некоторые остались в истории и воспоминаниях современников тех лет. Наше время требует сохранения этого исторически сложившегося феномена «ближних усадеб высшей знати» не только как градостроительных объектов, но и как фундаментальных следов развития культуры и дореволюционной жизни города. Столичный Санкт-Петербург не мог оставаться только в границах императорских резиденций, не мог существовать без этого великолепного ожерелья пригородных усадеб высшей знати. В настоящее время мы можем утратить такой вид объектов.

1. Богуславский, М. М. Международная охрана культурных ценностей / М. М. Богуславский. – М. : Международные отношения, 1979. – 192 с.
2. Мурашова, Н. В. Сто дворянских усадеб Санкт-Петербургской губернии / Н. В. Мурашова - СПб. : Выбор, 2005. - 399 с.
3. Пунин, А. Л. Архитектура Петербурга середины и второй пол. XIX века. Том 2. Петербург 1860-1890-х годов в контексте градостроительства пореформенной России / А. Л. Пунин. – СПб. : Крига, 2014. – 600 с.
4. Памятники архитектуры пригородов Ленинграда / [А. Н. Петров, Е. Н. Петрова, А. Г. Раскин и др.; Науч. ред. И. А. Бартенев. - Л. : Стройиздат : Ленингр. отд-ние, 1983. - 615 с. : ил., цв. ил.; 30 см.; ISBN В пер. (В пер.) : 28 р. 80 к.
5. Пыляев, М. И. Забытое прошлое окрестностей Петербурга / М. И. Пыляев. – Л. : Лениздат, 1996. – 670 с.
6. Семенцов, С. В. Развитие регулярной Санкт-Петербургской агломерации после Петра Великого и проблемы ее сохранения как Объекта Всемирного наследия / С. В. Семенцов. // Вестник гражданских инженеров. – 2014. – 4. – С. 16-24.
7. Федеральный закон от 25.06.2002 № 73-ФЗ «Об объектах культурного наследия (памятниках истории и культуры) народов Российской Федерации» // «Парламентская газета», №120-121, 29.06.2002
8. Сайт правительства Московской области <http://mosreg.ru/seychas-v-rabote/gosudarstvennyye-programmy/programma-usadby-podmoskovya>

Михайлов А.В.

Особенности определения предметов охраны для объектов типа «религиозные сооружения»

*Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет
(Россия, Санкт-Петербург)*

doi: 10.18411/lj-08-2018-64

idsp: 000001:lj-08-2018-64

Аннотация

В работе рассматриваются проблемы связанные с определением предмета охраны в соответствии с действующим законодательством по охране объектов культурного наследия для объектов типа «религиозные сооружения». К религиозным сооружениям можно отнести такие объекты культурного наследия как храмы, часовни, кладбища и связанные с ним объекты. Особенности определения предметов охраны для объектов типа «религиозные сооружения».

Ключевые слова: объекты культурного наследия, предметы охраны объекта культурного наследия, церковь, часовня.

Понятие "предмет охраны" является ключевым при определении границ допустимого вмешательства при ремонте и приспособлении памятника к современному использованию. В обоих случаях работы на памятнике допускаются "без изменения его особенностей, составляющих предмет охраны". Тем же условием определяется и право пользования памятником для юридических и физических лиц. Содержанием предмета

охраны определяются те обязанности, которые государство налагает на арендатора или собственника. Таким образом, именно состав и содержание предметов охраны в каждом конкретном случае служит гарантией сохранения памятника. [1, с. 12]

"Предмет охраны" – понятие достаточно новое для нашего законодательства, оно только начинает реально, массово применяться. Чтобы полностью сформировать предмет охраны объекта недвижимости необходимо выявить основные его качественные характеристики. Для этого необходимо рассмотреть объект с точки зрения архитектуры, градостроительства, истории, археологии, эстетики, искусства, науки и техники, этнологии или антропологии и социальной культуры. [2, с. 13]

Целью определения предмета охраны является сохранение особенностей объекта культурного наследия, дошедших до нашего времени либо от первоначального замысла архитектора, либо как результат определенного исторического этапа его существования. В конечном итоге, предмет охраны – еще одна степень защиты объекта культурного наследия.

Не смотря на наличие до сих пор множества дискуссий о вреде или пользе расчленения объекта на составляющий его предмет охраны, я, руководствуясь нормами действующего законодательства об охране объектов культурного наследия, а также своими наработками по подготовке методики определения предмета охраны для объектов культурного наследия предпринял попытку укрупненной систематизации предметов охраны, акцентировав внимание на наиболее проблемных аспектах градостроительных и нематериальных характеристик, в том числе: 1. Нематериальное значение предмета охраны; 2. Нематериальные атрибуты предмета охраны; 3. Способы или методы сохранения нематериальных атрибутов.

Одним из наиболее сложных в определении является предмет охраны религиозных объектов культурного наследия. Анализируя существующие предметы охраны религиозных объектов можно сделать вывод, что для данного типа объектов устанавливаются только следующие типы предметов охраны: Архитектурно-художественное решение, Конструктивная система, объемно-планировочные, пространственно-планировочные, в некоторых присутствуют Декоративно-прикладные элементы.

Рассмотрим некоторые из таких объектов культурного наследия.

Церковь святителя Николая Чудотворца и св. мученицы царицы Александры при Путиловском заводе (с домом для переодевания невест) [7, с. 35]

Здание храма святителя Николая и св. мученицы царицы Александры возведено в 1901-1906 годах по инициативе рабочих Путиловского завода; располагается на участке вблизи железнодорожной ветки (напротив одной из бывших проходных завода), пожертвованном в 1898 году Обществу Путиловских заводов крупнейшим из землевладельцев этого района С.С. Богомоловым. Построенный в «русском стиле» известным мастером церковного строительства В.А. Косяковым, храм был чрезвычайно живописен по силуэту: с многочисленными главами, завершавшими не только основной объем, но и приделы. В 1907 году сюда был перенесен прах основателя завода Н.И. Путилова. Храм закрыт в феврале 1925 г. «по требованию рабочих» и скором времени (в 1925-26 гг.) реконструирован под «Зал им. Ильича» (клуб завода «Красный путиловец») по проекту выдающегося зодчего А.С. Никольского. Здание, лишенное колокольни и куполов, всего декора, с врезанной в главный фасад стеклянной призмой, стало своего рода идеологическим манифестом эпохи социалистического строительства и стиля конструктивизм. В послевоенные годы оно было перестроено вновь, получив классицистический декор и портик главного входа. [8, с. 120] В состав охраняемого объекта по адресу: пр. Стачек, 48 включены здание церкви (пр. Стачек, 48, лит.А) и дом для переодевания невест (пр. Стачек, 48, лит.Б)

Предметы охраны: расположение зданий на участке; капитальные стены и своды перекрытий; гранитная облицовка цоколя; крыльцо главного входа храма; первоначальная объемно -пространственная композиция помещений храма; фрагменты декоративного оформления части интерьеров.

Церковь Св.Иоанна Предтечи при Обществе религиозно-нравственного просвещения Санкт-Петербург, Выборгский р-н Лесной пр.,16; Выборгская ул., б/№.

Здание кирпичное, на подвалах, цоколь из гранита. 2-й этаж надстроен после 1930 г. На уровне первого этажа по всему периметру здания проходит аркатурный пояс. Алтарная апсида полукруглая, завершена балконом. Западное крыльцо искажено пристройками. Отделка интерьеров утрачена.

История застройки участка. Построенный на месте деревянного, существовавшего в 1898-1899 гг. (арх. Г.Г.фон Голи и Е.Р.Бах). Трехпрестольный, бесстолпный двусветный храм с пятиглавием, асимметричной высокой шатровой колокольной в северо-западной части и малыми шатрами по углам построен в 1901-1903 гг. арх. Г.Д.Гриммом при участии Г.Г.фон Голли. Церковь закрыта в 1930 г., колокольня, купола и шатры разобраны, помещение приспособлено под спортивный клуб. [7, с. 19]

Градостроительная ценность: Закрепляет угол перекрестка и является доминантой прилегающего сквера. Архитектурная ценность: образец церкви в стиле русского зодчества XVII в. Предметы охраны: Исторические габариты и объемно-пространственное решение здания. Композиция и архитектурно-художественное решение фасадов. Историческая внутренняя планировка. Сводчатые перекрытия. Архитектурно-художественное решение лестницы на хоры. Элементы художественного убранства интерьеров.

Церковь Спаса Нерукотворного Образа Санкт-Петербург, Фрунзенский район, Расстанный проезд, 7-а

На современном участке завода “Монумент скульптура”, образовавшемся на части территории Волковского православного кладбища, сохранился массивный объем бывшего храма, обстроенный с запада и востока производственными корпусами.

Архитектурное решение фасадов выполнено в русско-византийском стиле (в духе церквей К.А. Тона 1830-х- 1840-х гг.). Северный и южный фасады оформлены мощными (некогда килевидными) порталами. Малые главы а также значительная часть декора по фасадам утрачены, сохранился барабан центральной главы, декорированный аркатурным поясом. За исключением полуциркульных центральной и южной апсиды, храм сохранил основные несущие конструкции: стены, пилоны, значительную часть сводов, каменную служебную лестницу в юго-западной части здания. Иконостас утрачен. Частично сохранились фрески (?). Имевшиеся в церкви погребения (адмирала С.А. Пустошкина, академика П.Г. Буткова и др.) в 1937 г. были перенесены в общую могилу на территории кладбища. [8, с. 45]

Строительная история. Проект каменного 5-ти купольного храма-ротонды во имя Спаса Нерукотворного Образа взамен имевшегося деревянного исполнил арх. В.И. Беретти; этот проект утвержден в 1810 г. Заложен был храм только в 1837 г. Строил здание арх. Ф.И. Руска, значительно изменивший проект Беретти. Храм освящен 15 ноября 1842 г., он был 5-ти главым, с 3-мя алтарными апсидами, имел два придела - во имя Иконы Казанской Божией Матери и Архангела Михаила. В 1885 г. устроен третий придел во имя Свв. Константина и Елены. После 1917г. храм был закрыт и передан заводу “Монументскульптура”, который размещается в нем и до настоящего времени.

Градостроительная ценность: храм является градостроительной доминантой для значительных прилегающих территорий. Архитектурная ценность: один из немногих сохранившихся в Санкт-Петербурге храмов конца 1830-х гг. в русско-византийском (“Тоновском”) стиле. Историческая ценность: в церкви отпевали И.С. Тургенева и многих других деятелей отечественной культуры.

Предметы охраны: объёмные габариты здания, капитальные стены и коренные кирпичные своды, конструктивное и планировочное решение интерьеров храма, в т.ч., служебной лестницы, архитектурно-художественное решение и декор фасадов.

Часовня Благовещенской церкви с церковно-приходской школой расположена в северо-западной части участка церкви Благовещения Пресвятой Богородицы, на пересечении Малого пр. и 8 линии и включена во фронт застройки двух магистралей. Здание прямоугольное в плане, кирпичное, оштукатуренное, с 3-осевым порталом, оформленным килевидными профилированными архивольтами на импостах, поддерживаемых полуколоннами. Завершает часовню шатровый купол на барабане. Проемы (в настоящее время заложенные) в прямоугольных наличниках. Простенки обработаны пилястрами, поддерживающими антаблемент. [7, с. 25]

История застройки: Часовня была возведена в 1897-1899гг. по проекту арх. М.Ф.Еремеева. На протяжении всей истории своего существования она принадлежала Благовещенской церкви.

Градостроительная и архитектурная ценность: Часовня – образец культового зодчества конца XIX в. в стиле эклектика (русский стиль). Она формирует историческую застройку двух магистралей, оформляет угловое пространство и является неотъемлемой частью комплекса церкви Благовещения Пресвятой Богородицы – памятника федерального значения. Предметы охраны: габариты здания, архитектурно-пластическое решение фасадов.

По результатам рассмотрения можно сделать вывод, что существующие предметы охраны охватывают материальную составляющую объект, при этом особенности характера сооружений и их особенности не учтены в них.

Для каждого объекта так же важна градостроительная составляющая. В особенности для религиозных объектов. В 18-19 веках церкви и храмы являлись доминантами кварталов, были расположены таким образом чтобы верующие имели возможность увидеть их. В настоящее время многие объекты в центральных районах рода утрачены и в связи, с чем утрачены связи между кварталами города.

При установлении предметов охраны необходимо учитывать как нематериальную составляющую данного типа объектов, но так же и влияние оказываемое данным объектом на окружающую его среду.

1. ТОО "Ассоциация исследователей Санкт-Петербурга". Методические указания по проведению градостроительной, историко-культурной и технико-экономической экспертизы недвижимых объектов, состоящих под государственной охраной, в порядке подготовки их к приватизации. СПб. 1997.
2. Славина Т. А. Предмет охраны. К вопросу об охране и использовании природно-культурного наследия. // Памятники истории и культуры Санкт-Петербурга: Исследования и материалы. Вып. 4, - СПб: Белое и чёрное. 1997. С. 10-23.
3. Гришин С.Ф. // Недвижимость: экономика, управление. №6 / 2003г.
4. Закон «Об охране объектов культурного наследия (памятниках истории и культуры) народов Российской Федерации» от 25.06.2002 №73-ФЗ.
5. Семенцов С. В. Развитие регулярной Санкт-Петербургской агломерации после Петра Великого и проблемы ее сохранения как Объекта Всемирного наследия // Вестник гражданских инженеров. № 4 (45).СПб., 2014. С. 16–24.
6. Пунин, А. Л. Архитектура Петербурга середины и второй пол. XIX века. Том 2. Петербург 1860-1890-х годов в контексте градостроительства пореформенной России / А. Л. Пунин. – СПб. : Крига, 2014. – 600 с.
7. Земля Невская Православная : православные храмы пригородных районов Санкт-Петербурга и Ленинградской области : краткий церковно-исторический справочник / Российский гос. ист. архив, Ком. по сохранению и возрождению святынь Санкт-Петербурга и Ленинградской обл.; [сост. В. В. Антонов и др.]. - Санкт-Петербург : Лики России, 2006. - 310
8. Архитектура Петербурга середины XIX века / А. Л. Пунин. - Л. : Лениздат, 1990. - 349,[2] с.

Михайлов А.В.

**Особенности определения предметов охраны для объектов типа
«мемориальные объекты»**

*Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет
(Россия, Санкт-Петербург)*

doi: 10.18411/lj-08-2018-65

idsp: 000001:lj-08-2018-65

Аннотация

В работе рассматриваются проблемы связанные с определением предмета охраны в соответствии с действующим законодательством по охране объектов культурного наследия для объектов типа «мемориальные объекты». К мемориальным объектам можно отнести такие объекты культурного наследия как можно отнести: монументальную скульптуру выдающимся деятелям, событиям, арки, и т.п., а также декоративные общественные элементы не носящие функционального значения. Особенности определения предметов охраны для объектов типа «мемориальные объекты».

Ключевые слова: объекты культурного наследия, предметы охраны объекта культурного наследия, фонтан, пилон, мемориальный комплекс.

Понятие "предмет охраны" является ключевым при определении границ допустимого вмешательства при ремонте и приспособлении памятника к современному использованию. В обоих случаях работы на памятнике допускаются "без изменения его особенностей, составляющих предмет охраны". Тем же условием определяется и право пользования памятником для юридических и физических лиц. Содержанием предмета охраны определяются те обязанности, которые государство налагает на арендатора или собственника. Таким образом, именно состав и содержание предметов охраны в каждом конкретном случае служит гарантией сохранения памятника. [1, с. 12]

"Предмет охраны" – понятие достаточно новое для нашего законодательства, оно только начинает реально, массово применяться. Чтобы полностью сформировать предмет охраны объекта недвижимости необходимо выявить основные его качественные характеристики. Для этого необходимо рассмотреть объект с точки зрения архитектуры, градостроительства, истории, археологии, эстетики, искусства, науки и техники, этнологии или антропологии и социальной культуры. [2, с. 13]

Целью определения предмета охраны является сохранение особенностей объекта культурного наследия, дошедших до нашего времени либо от первоначального замысла архитектора, либо как результат определенного исторического этапа его существования. В конечном итоге, предмет охраны – еще одна степень защиты объекта культурного наследия.

Не смотря на наличие до сих пор множества дискуссий о вреде или пользе расчленения объекта на составляющий его предмет охраны, я, руководствуясь нормами действующего законодательства об охране объектов культурного наследия, а также своими наработками по подготовке методики определения предмета охраны для объектов культурного наследия предпринял попытку укрупненной систематизации предметов охраны, акцентируя внимание на наиболее проблемных аспектах градостроительных и нематериальных характеристик, в том числе: 1. Нематериальное значение предмета охраны; 2. Нематериальные атрибуты предмета охраны; 3. Способы или методы сохранения нематериальных атрибутов.

Одним из наиболее сложных в определении является предмет охраны объекта «мемориальные объекты», к которым можно отнести: монументальную скульптуру выдающимся деятелям, событиям, арки, и т.п., а также декоративные общественные элементы не носящие функционального значения.

Анализируя существующие предметы охраны «мемориальных объектов» можно сделать вывод, что для данного типа объектов устанавливаются только следующие типы предметов охраны: объемно-пространственное решение, Архитектурно-художественное решение, Конструктивная система (в случае ее наличия), материал.

Рассмотрим некоторые из них.

Петровский мемориальный комплекс (“Большой камень”, “Шведская могила”, фундамент часовни) СПб, Приморский р-н, пос. Лахта, Лахтинский пр., 104, побережье Финского залива

Историко-мемориальный комплекс на берегу Финского залива в Лахте включает разновременные памятники: земляную насыпь “Шведская могила”, груду глыб гранита-рапакиви, получившую название “Большой камень”, остатки часовни, построенной в 1893 г. в память спасения Петром I в этом месте тонущих рыбаков в ноябре 1724 г.

“Большой камень” является скоплением сколов с монолита “Гром-камень”, на что указывают следы работы инструментами. Груда отмечает то место, где Гром-камень был погружен на баржу в сентябре 1770 г. На дне залива гряда валунов длиной 80 м – остатки каменного мола 1770г. Кольцевая земляная насыпь, высотой 2 м, диаметром 30 м. Время ее появления и назначение неизвестны. В годы Великой Отечественной войны в насыпи был устроен блиндаж, остатки которого сохранились. Название “Шведская могила” имеет фольклорное происхождение и не отражает историческую реальность. Небольшая чугунная часовня Св. апостолов Петра и Павла с шатровым завершением построена в русско-византийском стиле по проекту В. В. Шауба. Заложена в 1893 г., освящена в 1894 г., снесена в 1937 г. (?). На ее месте остался фундамент из гранитных валунов. В 1999 г. начаты археологические раскопки. [10, с. 328]

Предметы охраны: груда гранитных глыб “Большой камень”, остатки каменного мола, земляная насыпь, фундамент часовни.

Триумфальные пилоны в честь защитников Ленинграда в годы Великой Отечественной войны (два). Санкт-Петербург, Красногвардейский р-он, ул. Коммуны, напротив д. 50 и д. 51 корп. 1

Пилоны находятся по обеим сторонам проезжей части ул. Коммуны близ пересечения ее с Отечественной ул. Возведены в 1952г. по проекту арх. В.Я. Душечкиной. Сооружения квадратные в плане, на низком гранитном основании и цоколе (каменные площадки, вероятно, скрыты культурным слоем), облицованы плитами из розового мелкозернистого гранита. В завершении – бронзовый фриз с барельефными изображениями драпировок склоненных знамен и кистей на шнурах. На южной и северной сторонах – медальоны с профильными портретами В.И. Ленина и И.В. Сталина. Пилоны увенчаны бронзовыми карнизами, корзинами из листьев. В корзинах помещены шары. Первоначально на месте шаров были венчающие пирамидки. В 1953 г. вместо них установлены шары и пятиконечные звезды в лавровых венках (ск. А.Е. Громов, звезды утрачены). Монументальная композиция – единственное сохранившееся сооружение, оформлявшее въезд в город в послевоенный период. Пилоны, решенные в формах «сталинского ампира», имеют мемориальное значение, т.к. символизируют стойкость и мужество защитников города в Великой Отечественной войне и торжество Победы. Являются памятником послевоенной советской эпохи, выполненным на высоком художественном уровне. [9, с. 130]

Предметы охраны: объемно-пространственное решение, силуэт, декор фасадов.

Памятник А. С. Пушкину Санкт-Петербург, г. Пушкин, Октябрьский бульв.; Дворцовая ул.

Скульптурное изображение А.С.Пушкина в полный рост установлено на выступе пьедестала в виде стены из гранита с необработанными краями. Ниспадающая крупными изломанными складками пелерина усиливает экспрессию запечатленной в сложном развороте фигуры. Подиумом для статуи служит крупный блок из тесаного гранита. С трех сторон памятник окружает низкая чугунная решетка и газон с цветником. Фоном для него является стриженный кустарник и свободно сгруппированные ландшафтные группы из лиственных и хвойных деревьев. [8, с. 170]

История застройки участка. Участок входил в состав Школьно-садового заведения Царскосельского дворцового правления (1808-1820-е гг., арх. В.И.Гесте, сад. мастер Ф.Ф.Лямин) и использовался в качестве питомника деревьев и кустарников для императорских царскосельских парков. Статуя поэта создана в 1911 г. скульптором Л.А.Бернштамом. Пьедестал, перепланировка прилегающего к памятнику участка

школьно-садового заведения и установка памятника выполнены по проекту арх. В.И. Яковлева в 1937г.

Градостроительная ценность: входит в окружение памятников федерального значения Египетские ворота, Александровский парк, Октябрьский бульвар; составной элемент композиционного решения площади у исторического въезда в город; акцент на пересечении Дворцовой улицы и Октябрьского бульвара.

Художественная ценность: образец монументальной скульптуры в стиле неоклассицизма; произведение скульптора Л.А.Бернштама и архитектора В.И.Яковлева. Историческая ценность: памятник А.С. Пушкину. Предметы охраны: объемно-пространственное решение, статуя, пьедестал, материал, планировка и ландшафт прилегающей территории.

Для таких объектов, как «мемориальные объекты», в некоторых случаях являются частью комплекса построек, важным при определении предмета охраны является историческое местоположение и нематериальные характеристики.

1. ТОО "Ассоциация исследователей Санкт-Петербурга". Методические указания по проведению градостроительной, историко-культурной и технико-экономической экспертизы недвижимых объектов, состоящих под государственной охраной, в порядке подготовки их к приватизации. СПб. 1997.
2. Славина Т.А. Предмет охраны. К вопросу об охране и использовании природно-культурного наследия. // Памятники истории и культуры Санкт-Петербурга: Исследования и материалы. Вып. 4, - СПб: Белое и чёрное. 1997. С. 10-23.
3. Гришин С.Ф. // Недвижимость: экономика, управление. №6 / 2003г.
4. Закон «Об охране объектов культурного наследия (памятников истории и культуры) народов Российской Федерации» от 25.06.2002 №73-ФЗ.
5. Семенцов С. В. Развитие регулярной Санкт-Петербургской агломерации после Петра Великого и проблемы ее сохранения как Объекта Всемирного наследия // Вестник гражданских инженеров. № 4 (45).СПб., 2014. С. 16–24.
6. Архитектура Петербурга середины XIX века / А. Л. Пунин. - Л. : Лениздат, 1990. - 349,[2] с.
7. Пыляев, М. И. Старый Петербург. Рассказы из былой жизни столицы / М. И. Пыляев. – М. : Директ-Медиа, 2007. – 817 с.
8. Гдалин А. Д. Памятники А. С. Пушкину: История. Описание. Библиография. Т.1. Россия. Ч.1. Санкт-Петербург, Ленинградская область, Спб., Академический проект, 2001, с. 170
9. Рубежи стойкости и мужества : [Ист. памятники Ленинграда] / Ю. А. Лукьянов. - 2-е изд., перераб. и доп. - Л. : Лениздат, 1985. - 158 с
10. Достопримечательности Ленинградской области [Текст] / [Г.Г. Бунатян, А.Я. Великанова, К.В. Григорьева и др. ; Сост. И.А. Орлова ; Науч. ред. Ю.Н. Яблочкин, И.В. Барсова]. - Ленинград : Лениздат, 1977. - 478 с.

Семенюк О.Н.

Создание инновационной зоны в Астане

*ЕНУ им. Л.Н. Гумилева
(Казахстан, Астана)*

doi: 10.18411/lj-08-2018-66

idsp: 000001:lj-08-2018-66

Аннотация

Эксперты утверждают, что в новых городах, намного более просто создать инфраструктуру, отвечающую новейшим требованиям времени. Астана в этом смысле - инновационная зона. Жить в современном "умном городе" это хорошее решение для Казахстанских граждан. В будущем – создание развитой социальной сферы, современной инфраструктуры и муниципального специализированного управления жизнеобеспечения.

Ключевые слова: городская застройка, интеллектуальное строительство, умный город.

Abstract

Experts claim that in the new cities, it is much simpler to create the infrastructure meeting the newest requirements of time. Astana in this sense is an innovative zone. To live in the modern "smart city" this good decision for Kazakhstan citizens. In the future – creation of the developed social sphere, modern infrastructure and the municipal specialized department of life support.

Keywords: urban development, intellectual building, smart city.

На долю городов в будущем будет приходиться почти 90% роста мирового населения и 60% от общего объема потребления энергии. Но уже сейчас проблемой становится огромная нагрузка на стареющую городскую инфраструктуру, недостаточность средств для ее модернизации, загрязнение окружающей среды. Эти проблемы могут быть решены с помощью внедрения комплекса технических решений и процессов, объединенных в понятие «умный» город. Решения класса «умный» город уже работают во многих городах мира и приносят ощутимый экономический и социальный эффект. Когда такие технологии появятся в Казахстане и сколько будет стоить их внедрение в интервью «Капитал.kz» прогнозировал Лев Левин, директор компании «Cisco» по развитию бизнеса в России и СНГ [1].

«Умный город» – это комплекс технических решений и процессов, основанный на подключении основных элементов инфраструктуры города, датчиков, видеокамер и системы электронных услуг к единой технологической платформе, что позволяет повысить качество жизни и безопасность горожан, улучшить эффективность работы городского хозяйства и служб, а также создать привлекательные условия для ведения бизнеса и развития инноваций. Все эти преимущества дополняются возможностью оптимизировать затраты и генерировать дополнительные источники дохода для города [2].

Интеграция на единой платформе является самым важным элементом создания умного города, т.к. она позволяет оптимизировать сбор, обработку информации из различных подсистем, повысить качество принятия решений службами города в режиме реального времени, а также - избежать создания дублирующей ИТ инфраструктуры различными департаментами города. К примеру, во многих городах сейчас существуют элементы системы «Безопасный город», куда входят видеокамеры, установленные по городу, программное обеспечение и системы передачи и обработки данных. Зачастую эти системы работают независимо от интеллектуальных транспортных систем города, управляющими транспортными потоками, светофорами и так далее. В результате, происходит дублирование элементов ИТ-инфраструктуры для разных подсистем: одна обеспечивает безопасность, другая оптимизирует движение транспорта, видеопотоки системы безопасности города, данные сенсоров, которые определяют плотность транспортных потоков или загрязнение окружающей среды, количество людей на улицах и так далее - все эти данные интегрировались в единую систему [3].

В Астане планируется внедрить комплексный подход, в нем будут представлены интеллектуальные транспортные системы, системы безопасный город, общественный транспорт, железные дороги, парковки, мусор, освещение и ЖКХ. Последние два элемента системы «умный город» позволяют в кратчайшие сроки получить очень большой экономический эффект. Стоит отметить, что потери от аварийных ситуаций, утечек электроэнергии или тепловой энергии, либо их несанкционированного отбора составляют от 30 до 40% от общего объема энергоресурсов. Внедрение наших интеллектуальных систем учета и мониторинга позволяет не менее чем на 80% снизить такие потери, экономия получается существенная. Можно получить позитивный эффект и для окружающей среды.

Такие проекты на город с миллионным населением в комплексном исполнении могут стоить от нескольких десятков до нескольких сотен миллионов долларов с точки зрения капитальных затрат. Окупаемость проектов составляет примерно 3,5 года, то есть они являются привлекательным для частных инвесторов. Кроме того, сервисная модель может существенно повысить привлекательность проекта для государственного бюджета.

1. Левин Л. Окупаемость проекта «умный город» составляет примерно 3,5 года. <https://kapital.kz/expert>
2. Хайретдинова Р.С. Теоретические основы концепции «Умный город» и особенности ее адаптации в регионе. Российское предпринимательство. 2014. № 20 (266). с. 101-106.
3. Henderson J.S. Venkatraman N. Strategic Aligment: a Process Model for integrating information technology and business strategies. 1989.

РАЗДЕЛ XIV. ГЕОЛОГИЯ

Алванян А.К., Овсянников М.В.

Качественная характеристика полезного ископаемого месторождения «Селянка»

Пермский государственный национальный исследовательский университет
(Россия, Пермь)

doi: 10.18411/lj-08-2018-67

idsp: 000001:lj-08-2018-67

Аннотация

Проанализированы морфология, состав, строение месторождения, дана качественная характеристика полезного ископаемого.

Ключевые слова и фразы: полезное ископаемое; геолого-литологический разрез; геоморфология; гранулометрический состав; Пермский край.

Участок недр расположен в 6,0 км восточнее от южной окраины г. Соликамск, в 1,7 км северо-западнее д. Селянка, на водоразделе ручья Студеного и реки Селянки (Рис. 1).

Рис. 1. Обзорная карта района работ

(Цифровая модель ПГТСП «Геокарта». Масштаб 1: 500000, 2005г.)

Район работ характеризуется хорошо развитой речной сетью, представленной такими крупными водными артериями как реки Кама, Коса, с их многочисленными притоками.

Все реки по режиму относятся к восточно-европейскому типу с характерным высоким весенним половодьем и сравнительно низкой зимней и летней меженью.

Климат района умеренно-континентальный с продолжительной (5 месяцев) холодной зимой и коротким (3 - 4 месяца) летом. Среднемесячная температура января - -160, июля - +170. Максимальное межсезонное колебание температур от -500 до +350. Среднегодовое количество осадков составляет 500 - 600 мм.

Участок работ представляет собой пологий склон к северо-востоку и востоку с абсолютными отметками 184,0 – 199,3 м, ограничен городскими лесами г. Соликамска.

Земельный участок является собственностью ПАО «Уралкалий».

Соликамский район сложен, преимущественно, породами пермской системы кунгурского и казанского ярусов (Рис. 2). Существенную роль в геологическом строении района играют четвертичные отложения.

Условные обозначения:

- Месторождение грунтовых строительных материалов (суглинков) "Селянка"
- Геологическая граница
- Неогеновая система.**
Плюцен.
 Кустанайская свита - N2ks. Аллювиальные отложения V надпойменной террасы. Суглинки, супесь, песок, гравий
- Пермская система.**
Нижний отдел. Уфимский ярус.
 Шешминская свита - P1ss. Красноцветные аргиллиты, песчаники, алевролиты
 Соликамская свита - P1sl. Известняки, мергели, песчаники

Рис. 2. Геологическая карта района работ. Масштаб 1:200000

(Цифровая модель ПГСП «Геокарта», масштаб 1:200000)

Описываемая площадь, согласно тектоническому районированию, расположена на восточной окраине Русской платформы (Рис. 3.) и лишь небольшая восточная часть входит в состав Предуральяского краевого прогиба.

Месторождение приурочено к аллювиальным отложениям четвертичного возраста, представляет собой пластообразную залежь, вытянутую с запада на восток, размером 740 х 415 м, с абсолютными отметками 199,3– 184,0 м. (Рис. 4)

Условные обозначения:

Месторождение грунтовых строительных материалов (суглинков) "Селянка"
Четвертичная система - Q.	
Голоцен - Q IV.
Аллювиальные отложения. Пойма и русло. Галечники, гравий, песок, суглинок, глина.
Верхний плейстоцен - Q III.
Аллювиальные отложения II надпойменной террасы. Галечник, песок, линзы глин, торф, суглинок
Средний плейстоцен - Q II.
Озерно-гляциальные отложения. Глина, суглинок с редкими валунами
Флювиогляциальные отложения. Мелко-, тонкозернистый песок с редкой галькой кварца

Рис.4. Карта четвертичных отложений района работ

(Цифровая модель ПГГСП «Геокарта». Масштаб 1: 500000, 2005г.)

В строении месторождения «Селянка» принимают участие отложения пермской и четвертичной систем (Рис. 5).

Полезная толща представлена озерно-гляциальными суглинками четвертичного возраста, которые покрывают значительную часть площади Соликамского района.

Мощность полезной толщи колеблется от 1,9 м до 5,0 м, представлена суглинком коричневым, вязким.

Вскрышные отложения представлены почвенно-растительным слоем с корнями растений, в отдельных случаях с плотной коричневой глиной. Мощность 0,3 – 1,2 м.

Подстилающие породы: мергели глинистые.

Химический состав пород месторождения выдержанный: кремнезем 72,9%, гидроокислы железа 5,03%, окись титана 1,55%, глинозем 10,85%, окись кальция 1,56%, окись магния 1,28%, окись калия 1,68%, окись натрия 1,47%, потери при прокаливании 3,25%.

Месторождение не обводнено.

Полезное ископаемое оценивалось по: ГОСТ 25100 – 2011 «Грунты. Классификация».

Месторождение сложено суглинками. Исследования проводились по гранулометрическому составу, содержанию крупнозернистых включений, по числу пластичности.

Поскольку из каждой скважины отбиралось по 1, 2 пробы, качественная характеристика полезного ископаемого по блоку подсчета запасов рассчитывалась как средневзвешенное значение по скважинам, в целом по блоку и в итоге средневзвешенное по месторождению.

В соответствии с ГОСТ, полезное ископаемое относится к классу природных дисперсных грунтов, подклассу - связные, типу – осадочные, подтипу – озерно-болотные, виду – минеральные, подвиду – глинистые грунты, табл. 1.

Рис. 5. Геологическое строение месторождения

Таблица 1.

Классификация грунтов

Класс	Подкласс	Тип	Подтип	Вид	Подвид
Дисперсные	Связные	Осадочные	Озерно-болотные	Минеральные	Глинистые грунты

Разновидность глинистых грунтов определялась по числу пластичности. Результаты определения пластичности, расчет по блокам и по месторождению приведены в табл. 2.

Таблица 2.

Результаты определения пластичности

№ блока	Число пластичности
минимальное значение	7,45
максимальное значение	15,71
1-С1	12,65
2-С2	12,30
по месторождению	12,45

Таким образом, полезное ископаемое месторождения относится к суглинкам.

Гранулометрический состав суглинков (ситовой анализ) определен по 11 пробам.

По результатам лабораторных испытаний был проведен расчет средневзвешенного гранулометрического состава и физико-механических свойств суглинков по скважинам, блокам подсчета запасов и месторождению.

Суглинки в природном виде содержат гравий фракции 2-5 мм в незначительном количестве – 0,01%.

По гранулометрическому составу: полный остаток на сите 2-1 мм составляет 0,01 %, на сите 1-0,5 мм – 0,08 %, на сите 0,5-0,25 мм – 3,94 %, на сите 0,25-0,10 мм – 7,34 %, на сите 0,10-0,05 мм – 88,54 %, содержание зерен крупностью менее 0,05 мм – 11,46 %.

В суглинках преобладает фракция 0,10-0,05 мм – 81,15 %. Средневзвешенный гранулометрический состав полезной толщи месторождения приведен в табл. 3.

Таблица 3.

Средневзвешенный гранулометрический состав полезной толщи месторождения

Показатели по пересечениям	Средневзвеш. содержание глинистых частиц, %	Средневзвешенный гранулометрический состав					
		Полные остатки на ситах с размерами отверстий, мм					проход через сито
		2-1	1.0-0.5	0.5-0.25	0.25-0.10	0.10-0.05	менее 0.05
1	2	3	4	5	6	7	8
Минимальное	18,30	0,00	0,06	1,92	2,95	82,46	5,03
Максимальное	19,38	0,02	0,12	5,53	11,90	94,94	17,57
блок 1-С ₁	18,58	0,00	0,07	3,71	8,56	87,67	12,33
блок 2-С ₂	18,92	0,01	0,08	4,03	6,90	88,86	11,14
по месторождению	18,80	0,01	0,08	3,94	7,34	88,54	11,46

Общее содержание песчаных частиц (2,0-0,5 мм) в суглинках распределено равномерно и оно составляет незначительный процент по месторождению 0,09 %.

Исходя из вышесказанного, по гранулометрическому составу и числу пластичности полезное ископаемое месторождения относятся к суглинкам легким, пылеватым.

Содержание частиц крупнее 2 мм по месторождению составляет 0,01%. Включения встречены только в 2 пробах (313/2 – 0,01 %, 314/1 – 0,05 %).

Гигроскопическая влажность определялась по 11 пробам. Показатель гигроскопической влажности на месторождении изменяется от 3,02 до 4,02 %. В среднем по блокам показатель гигроскопической влажности суглинков равен: 1-С₁ – 3,50 %, 2-С₂ – 3,71%; по месторождению - 3,63 %.

Естественная влажность. По результатам испытания 5 проб установлено, что естественная влажность суглинков колеблется от 19,94 до 21,16 %, составляя в среднем 20,63 %. Как видно из таблицы 4 процент влажности практически не изменяется с глубиной, что объясняется одинаковыми фильтрационными способностями суглинков, слагающих полезную толщу.

Таблица 4.

Изменение естественной влажности суглинков с глубиной

Глубина отбора, м	Число проб	Естественная влажность, %		
		от	до	среднее
1	2	3	4	5
0-2,0	3	20.93	21.16	21.01
2,0-4.5	2	19.94	20.18	20.06

Показатель текучести суглинков определен по 5 пробам и колеблется от 0,3022 до 0,4174 д. е., в среднем составляет 0,3601 е. д. По показателю текучести суглинки относятся к тугопластичным.

Коэффициент фильтрации суглинков определен по 3 пробам и составляет по месторождению в среднем 0,1771 м/сут. Минимальное значение 0,1633 м/сут., максимальное значение коэффициента фильтрации 0,1917 м/сут.

По техническому заданию заказчика полезная толща данного месторождения «Селянка» будет использована для засыпки котлованов, любое качество полезной толщи будет удовлетворять требованию заказчика.

Радиационно-гигиеническая оценка пород проведена в августе 2018 г. с целью определения пригодности полезного ископаемого для промышленного освоения.

Образец, проба № 2840 «суглинок», в объеме проведенных испытаний соответствует требованиям СанПиН 2.6.1.2523-09 «Нормы радиационной безопасности (НРБ-99/2009)», СанПиН 2.6.1.2800-10 «Гигиенические требования по ограничению облучения населения за счет природных источников ионизирующего излучения».

Суглинки месторождения «Селянка» вполне могут применяться непосредственно для засыпки котлованов.

1. ГОСТ 25100 – 2011 «Грунты. Классификация».
2. Методические рекомендации по применению Классификации запасов месторождений и прогнозных ресурсов твердых полезных ископаемых. Глины. М., 2007.
3. Алванян А.К. Отчет о поисках и оценке месторождения суглинков в районе г. Соликамск Пермского края. Пермь, 2018.
4. Технический проект разработки месторождения суглинков «Новый Батуев Лог» в районе г. Соликамска Пермского края. ООО «УралГеоПроект», Пермь, 2018.
5. Алванян А.К., Р.Г. Ибламинов. Геолого-промышленные типы месторождений общераспространенных полезных ископаемых Пермского края // Вопросы современной науки и практики. Ун-т им. В.И. Вернадского. 2009. Вып. 10. С.135 – 144.

РАЗДЕЛ XV. СЕЛЬСКОЕ ХОЗЯЙСТВО

Михайленко И.М.

Развитие методов и средств применения данных дистанционного зондирования Земли в сельском хозяйстве

ФГБНУ «Агрофизический научно-исследовательский институт»
(Россия, Санкт-Петербург)

doi: 10.18411/lj-08-2018-68

idsp: 000001:lj-08-2018-68

1. Простейшие методы анализа

Применение данных дистанционного зондирования Земли (ДЗЗ) начиналось с простейших приемов и методов, основанных на использовании различного рода критериев и индексов, представляющих собой комбинации параметров отражения в разных оптических каналах систем ДЗЗ. На настоящее время предложено более 160 различных индексов, среди которых можно выделить наиболее распространенный в настоящее время нормализованный разностный вегетационный индекс (NDVI), концепция которого была представлена (Kriegler, 1969), а сам он был впервые описан (Rouse, 1973). Этот индекс был трансформирован в различные варианты, такие как относительный вегетационный индекс (RVI), впервые описанный (Jordan, 1969); разностный вегетационный индекс (DVI), впервые упоминается (Lillesand and Kiefer, 1987), а также инфракрасный вегетационный индекс, впервые описан (Crippen, 1990).

Использование индексов в основном связано с грубыми экспертными оценками ситуаций на полях и распознаванием образов с простыми дуальными альтернативами, таких как, наличие или отсутствие болезней растений, наличие стрессов различного характера, классификация земель, распознавание культур, обнаружение фенологических фаз развития культур; обобщенной оценкой состояния посевов типа «нормально – ненормально» и др. Посредством таких простейших методов не могут решаться проблемы управления в системах точного земледелия (ТЗ), где для достижения цели управления требуются надежные количественные оценки параметров состояния посевов и почвенной среды, определяющих эти цели. Кроме того, при таком упрощенном подходе не используют все возможности мультиспектральных измерений в системах ДЗЗ.

2. Оценивание параметров состояния посевов

Использование современных возможностей систем ДЗЗ для решения задач управления в ТЗ, прежде всего, связано с выбором целей управления и обоснованием целеобразующих параметров состояния посевов и выбором наиболее информативных каналов систем ДЗЗ для каждого из этих параметров. Поэтому для анализа информативности целесообразно применять классическую теорию информации (Шеннон, 1963). Согласно этой теории информативность оценивается приростом информации (или уменьшением энтропии) об исследуемом состоянии или явлении, получаемом после оптического измерения, по сравнению с априорной информацией о нем. При этом для определения объемов информации используются оценки априорных и апостериорных вероятностей. В качестве оценок вероятностей для оптических измерений примем числа попаданий значений k -го измерения в l -ю область для j -й области i -го состояния, отнесенное к общему числу пространственных точек измерения, в которых i -е состояние имело j -й уровень. Обозначим их как $p(y_{lk}|x_{ij}) = n_{lk}/n_{ij}$.

На основании оценок вероятностей состояний вычисляется априорная информация об i -ом измеряемом состоянии:

$$H_i^x = - \sum_{j_i=1}^{J_i} p(x_{ij}) \log p(x_{ij}). \quad (1)$$

Подобным образом с использованием соотношения Байеса вычисляется апостериорная информация, получаемая после измерений k -м каналом i -го состояния

$$H_{k,i}^y = \sum_{j_i}^{J_i} p(x_{ij}) \left[\sum_{l_k=1}^{L_k} p(y_{lk} | x_{ij}) \log p(y_{lk} | x_{ij}) \right]. \quad (2)$$

В качестве показателя информативности k -го канала по отношению к i -му состоянию используется относительное приращение информации, полученное после измерения

$$IN_{ki} = \frac{H_i^x - H_{ki}^y}{H_i^x} 100\%. \quad (3)$$

По этим показателям вычисляется показатель абсолютной информативности k -го канала по всем измеряемым состояниям

$$IN_k = \sum_{i=1}^I IN_{ki}. \quad (4)$$

Для удобства использования конкретных спектральных диапазонов и каналов в алгоритмах оценивания состояний системы «почва – растения – атмосфера» и распознавания счетных состояний все показатели информативности (3), (4) ранжируются по своей величине отдельно для каждого канала, и в состав измерительной системы включаются каналы, обладающие максимальной информативностью.

Современная информационная теория характеризует задачу оптимального оценивания, как процедуру восстановления информации о состоянии системы по косвенным наблюдениям. На рис. 1 представлена концептуальная схема задач оценивания состояния посевов и почвенного покрова по информации спутниковой системы ДДЗ. Выделим основные особенности решаемых задач. Во-первых, мы имеем дело с замкнутой системой «приземный слой атмосферы – растительный покров – почвенный покров». Все эти составляющие системы должны рассматриваться как единый комплекс, чем собственно и будет достигаться достаточная точность и надежность оценивания. Во-вторых, мы имеем два принципиально различных режима оценивания, в пределах тестового полигона, где мы располагаем дополнительными наземными измерениями, и в пределах всего обслуживаемого региона, где мы можем располагать только информацией системы ДДЗ (Михайленко и др., 2004; Михайленко, 2011).

Рис. 1. Концептуальная схема оценивания состояния посевов и почвенного покрова

На рис. 2 представлена информационно-алгоритмическая схема оценивания состояния посевов и почвенного покрова, имеющие универсальный характер, как для тестового полигона, так и для обслуживаемого региона. Из приведенной схемы видно, что оптимальное оценивание состояния посевов и почвенного покрова представляет собой специальные процедуры обработки апостериорной информации от средств ДДЗ и априорной информации, формируемой динамическими математическими моделями.

Рис. 2. Информационно-алгоритмическая схема оценивания состояния посевов и почвенного покрова

На рис. 3 выделены особенности процедуры оценивания в пределах тестового полигона или тестовых площадок (Михайленко и др., 2004). Здесь за счет периодических сопоставительных наземных измерений и данных ДДЗ идентифицируются (адаптируются) математические модели как измерителя ДДЗ, так и динамики состояния посевов и почвенной среды. Без наличия таких адаптируемых моделей реализация процедур оценивания невозможна, ни в пределах тестового полигона, ни на территории обслуживаемого региона.

Рис. 3. Особенности задач оценивания на тестовых полигонах

Рассмотрим процедуру оценивания на примере многолетних трав, состояние которых описывается динамической моделью (Михайленко, Курашвили, 2008; Михайленко и др., 2009)

$$\begin{bmatrix} \dot{x}_{1M} \\ \dot{x}_{2M} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} a_{11} & a_{12} \\ a_{21} & a_{22} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} x(t)_{1M} \\ x(t)_{2M} \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} c_{11} & c_{12} & c_{13} & c_{14} \\ c_{21} & c_{22} & c_{23} & c_{24} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} f_1(t) \\ f_2(t) \\ f_3(t) \\ f_4(t) \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} \zeta_1(t) \\ \zeta_2(t) \end{bmatrix}, \quad (5)$$

$$t \in (0, T), x_{1M}(0) = x_{1M,0}, x_{2M}(0) = x_{2M,0},$$

дополняемой моделью измерения

$$\begin{aligned} y_{1.м}(t) &= p_1 e^{-p_2(x_1(t) + x_2(t))} + e_1(t), \\ y_{2.м}(t) &= p_3 e^{-p_4 x_2(t)} + e_2(t). \end{aligned} \quad (6)$$

где: $x_{1.м}$, $x_{2.м}$ – сухая и сырая надземная масса растений, кг на заданной площади; f_1 – среднесуточная температура воздушной среды, °C; f_2 – среднесуточный уровень радиации, Вт (м²·час.)⁻¹; f_3 – среднесуточный уровень осадков, мм; $f_4 = t$ – время, косвенно учитывающее влияние влагосодержания почвы, сут.; $\zeta_1(t)$, $\zeta_2(t)$ – случайные помехи в модели, имеющие нулевое среднее и дисперсии d_1 , d_2 ; $y_{1.м}$ – оптический показатель, полученный по первому каналу измерения (в видеодиапазоне); $y_{2.м}$ – оптический показатель, полученный по второму каналу измерения (в инфракрасном диапазоне); p_1 – p_4 – параметры оптической системы измерений, оцениваемые по экспериментальным данным; $\varepsilon_1(t)$, $\varepsilon_2(t)$ – случайные помехи в модели зондирующего измерителя, имеющие нулевое среднее и дисперсии σ_1^2 , σ_2^2 .

Модели (5), (6) могут быть представлены в символьной векторно-матричной форме

$$\begin{aligned} \dot{X} &= AX + CF(t) + \zeta(t), \\ Y_x &= F(X) + E(t), \end{aligned} \quad (7)$$

$$F(X) = \begin{bmatrix} p_1 e^{-p_2(x_1(t) + x_2(t))} \\ p_3 e^{-p_4 x_2(t)} \end{bmatrix},$$

$$X(0) = X_0,$$

$$M[E(t)] = 0, \text{cov}[E(t)] = S,$$

$$M[\zeta(t)] = 0, \text{cov}[\zeta(t)] = D.$$

Наличие моделей (7) позволяет одновременно использовать априорную информацию об измеряемом состоянии, формируемую динамической моделью, и апостериорную информацию измерителей, как это указано на рис. 2,3. Такое комплексирование достигается в динамических системах, называемыми оптимальными фильтрами (Казаков, 1987)

$$\begin{aligned} \dot{\hat{X}} &= A\hat{X} + CF(t) + R(t) \frac{\partial F^T(\hat{X})}{\partial \hat{X}} S^{-1} (Y_x(t) - F(\hat{X})) \\ \dot{R} &= D + R(t) A^T + AR(t) - R(t) \frac{\partial F^T(\hat{X})}{\partial \hat{X}} S^{-1} \frac{\partial F(\hat{X})}{\partial \hat{X}} R(t), \\ \hat{X}(0) &= M[X_0], R(0) = \text{cov}[X_0], \end{aligned} \quad (8)$$

$$S = \begin{bmatrix} s_1^2 & s_1 s_2 \\ s_1 s_2 & s_2^2 \end{bmatrix}.$$

На рис. 4 представлены результаты функционирования оптимального фильтра (8), который по измеренным оптическим показателям посева в красной и инфракрасной областях и реальным измерениям климатических факторов воспроизводит оценки

состояния биомассы посева многолетних трав без прямого его измерения. Здесь фигурными точками обозначено реальное состояние биомассы, а сплошными линиями оценки, состояния, формируемые оптимальным фильтром. Фильтр обеспечивает 2–3%-ю точность оценивания, что вполне достаточно для выработки технологических воздействий на посеве по информации дистанционных оптических измерителей.

Рис. 4. Процесс оптимального оценивания состояния посева по данным ДЗЗ

3. Оценивание параметров состояния почвы

Среди компонентов современного «умного сельского хозяйства» центральное место занимают технологии точного земледелия (ТЗ), включающее в себя комплекс современных информационных технологий и роботизированных технологических машин. По своей сути такой комплекс направлен решение задач управления агротехнологиями. При этом основными технологическими операциями, посредством которых формируется урожай культур, является внесение минеральных удобрений. В тоже время оптимизация доз внесения удобрений является одной из центральных и положительно не решенных до настоящего времени проблем. Она обусловлена тем, что современные средства ДЗЗ не чувствительны к химическим параметрам почвы, так как они распределены по всему объему верхнего слоя почвы. Вместе с тем информация о химическом состоянии почвы очень актуальна для управления севооборотами и принятия решений при внесении минеральных удобрений и мелиорантов. Выборочные обследования полей с отбором проб в отдельных точках, проводимых в конце периода вегетации, очень трудоемки и дороги, а самое главное не обладают достаточной точностью, требуемой для решения задач управления и принятия решений. Для решения проблемы оценивания параметров химического состояния почвы можно использовать двухэтапную процедуру, когда на первом этапе по данным ДЗЗ сначала оценивают параметры состояния биомассы посева непосредственно перед уборкой урожая, а на втором этапе на основе модели связи с урожаем оценивают параметры самого химического состояния почвы (Михайленко, 2018). При всей видимой простоте такого подхода, следует иметь в виду, что в момент уборки урожая мы оцениваем не сами параметры химического состояния почвы, как факторы, влияющие на урожай, а только их остаточные значения на конец вегетационного периода. Это связано с тем, сами элементы питания выносятся с урожаем и осадками в течение всего вегетационного периода. Отсутствие информации об этих потерях вносит

существенную неопределенность, как в модели зависимости урожая от параметров химического состояния. Это заставляет переходить от конечных (терминальных) оценок к текущим (мониторинговым) оценкам, формируемым на всем интервале вегетации культуры. Такой переход возможен только при расширении числа оптических каналов ДЗЗ и математических моделей, на основе которых возможно формирование мониторинговых оценок. Так разработки новых мультиспектральных средств ДЗЗ позволяет получать оперативную информацию о параметрах химического состояния посевов, косвенно связанных с аналогичными почвенными параметрами (Akhtman et. al., 2017). Это приводит к необходимости введения динамической модели параметров химического состояния посевов и модели оптических измерений этих параметров. В свою очередь такие модели актуальны только при наличии динамической модели искомых параметров химического состояния почвы.

Таким образом, построение мониторинговых оценок параметров химического состояния почвы возможно только при моделировании всех компонентов системы «почва – посев». Эта система включает в себя следующие математические модели.

Модель оптических измерений состояния биомассы посевов (6), которую для удобства идентификации целесообразно преобразовать сначала в полиномиальную форму

$$\begin{aligned} z_{1m} &= p_{10,m} + p_{11,m}x_{1m} + p_{12,m}x_{2m} + p_{13,m}x_{1m}^2 + p_{14,m}x_{2m}^2 + p_{15,m}x_{1m}^3 + p_{16,m}x_{2m}^3, \\ z_{2m} &= p_{20,m} + p_{21,m}x_{1m} + p_{22,m}x_{2m} + p_{23,m}x_{1m}^2 + p_{24,m}x_{2m}^2 + p_{25,m}x_{1m}^3 + p_{26,m}x_{2m}^3, \end{aligned} \quad (9)$$

а затем в векторно-матричную символьную форму

$$Z_m = P_m W(X_m), \quad (10)$$

где: $Z_m^T = [z_{1m} \ z_{2m}]$ – вектор средних по площади поля параметров отражения в красном диапазоне (z_1) и в инфракрасном диапазоне (z_2);

$$P_m = \begin{bmatrix} p_{01} & p_{11} & p_{12} & p_{13} & p_{14} & p_{15} & p_{16} \\ p_{02} & p_{21} & p_{22} & p_{23} & p_{24} & p_{25} & p_{26} \end{bmatrix}_m - \text{матрица параметров модели,}$$

$W(X_m) = [1 \ x_{1m} \ x_{2m} \ x_{1m}^2 \ x_{2m}^2 \ x_{1m}^3 \ x_{2m}^3]$ – вектор-функция, где аргументами являются параметры состояния посева: x_{1m} – средняя по площади поля плотность биомассы посева (урожай), кг м^{-2} ; x_{2m} – средняя по площади поля плотность сырой массы посева, кг м^{-2} .

Модель оптических измерений химического состояния биомассы посевов в полиномиальной форме

$$\begin{aligned} z_{1h} &= p_{10} + p_{11}x_{1h} + p_{12}x_{2h} + p_{13}x_{3h} + p_{14}x_{1h}^2 + p_{15}x_{2h}^2 + p_{16}x_{3h}^2 + p_{17}x_{1h}^3 + p_{18}x_{2h}^3 + p_{19}x_{3h}^3, \\ z_{2h} &= p_{20} + p_{21}x_{1h} + p_{22}x_{2h} + p_{23}x_{3h} + p_{24}x_{1h}^2 + p_{25}x_{2h}^2 + p_{26}x_{3h}^2 + p_{27}x_{1h}^3 + p_{28}x_{2h}^3 + p_{29}x_{3h}^3, \\ z_{3h} &= p_{30} + p_{31}x_{1h} + p_{32}x_{2h} + p_{33}x_{3h} + p_{34}x_{1h}^2 + p_{35}x_{2h}^2 + p_{36}x_{3h}^2 + p_{37}x_{1h}^3 + p_{38}x_{2h}^3 + p_{39}x_{3h}^3. \end{aligned} \quad (11)$$

или в символьной векторно-матричной форме

$$Z_h = P_h W(X_h), \quad (12)$$

$$\text{где: } P_h = \begin{bmatrix} p_{10} & p_{11} & p_{12} & p_{13} & p_{14} & p_{15} & p_{16} & p_{17} & p_{18} & p_{19} \\ p_{20} & p_{21} & p_{22} & p_{23} & p_{24} & p_{25} & p_{26} & p_{27} & p_{28} & p_{29} \\ p_{30} & p_{31} & p_{32} & p_{33} & p_{34} & p_{35} & p_{36} & p_{37} & p_{38} & p_{39} \end{bmatrix}_m - \text{матрица параметров модели; } W^T(X_h) = [1 \ x_{1h} \ x_{2h} \ x_{3h} \ x_{1h}^2 \ x_{2h}^2 \ x_{3h}^2 \ x_{1h}^3 \ x_{2h}^3 \ x_{3h}^3] - \text{вектор-функция}$$

параметров химического состояния посева; z_{1h} , z_{2h} , z_{3h} – параметры отражения в синем, видимом и красном каналах относительно параметров химического состояния биомассы растений: x_{1h} , x_{2h} , x_{3h} – соответственно, содержание азота, калия и фосфора.

Модель динамики параметров химического состояния и водозапаса почвы в скалярной форме (Михайленко, 2018)

$$\begin{aligned}\dot{v}_N &= a_{11}v_N(t) + a_{14}v_4 + d_N(t) + c_{11}f_3(t) - m_{11}x_{1m}(t) - n_{11}x_{1h}(t), \\ \dot{v}_K &= a_{22}v_K(t) + a_{24}v_4 + d_K(t) + c_{23}f_3(t) - m_{21}x_{1m}(t) - n_{22}x_{2h}(t), \\ \dot{v}_P &= a_{33}v_P(t) + a_{34}v_4 + d_P(t) + c_{33}f_3(t) - m_{31}x_{1m}(t) - n_{33}x_{3h}(t), \\ \dot{v}_4 &= a_{44}v_4(t) + d_w + c_{41}f_1(t) + c_{42}f_2(t) + f_3(t) - m_{41}x_{1m}(t) - m_{42}x_{2m}(t),\end{aligned}\quad (13)$$

где: $d_P(t)$, $d_K(t)$, $d_N(t)$, $d_w(t)$ – дозы внесения элементов питания, соответственно, фосфора Р, калия К и азота N, кг га⁻¹ и норма полива d_w , мм; a_{11} – a_{33} , b_2 – b_3 , c_1 – c_3 – параметры модели, оцениваемые по экспериментальным данным; t – время, сут.

Каноническая векторно-матричная развернутая форма модели (13)

$$\begin{aligned}\begin{bmatrix} \dot{v}_N \\ \dot{v}_K \\ \dot{v}_P \\ \dot{v}_4 \end{bmatrix} &= \begin{bmatrix} a_{11} & 0 & 0 & a_{14} \\ 0 & a_{22} & 0 & a_{24} \\ 0 & 0 & a_{33} & a_{25} \\ 0 & 0 & 0 & a_{44} \end{bmatrix}_{hp} \begin{bmatrix} v_N \\ v_K \\ v_P \\ v_4 \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \end{bmatrix}_m \begin{bmatrix} d_N(t) \\ d_K(t) \\ d_P(t) \\ d_w(t) \end{bmatrix} + \\ &+ \begin{bmatrix} 0 & 0 & c_{13} \\ 0 & 0 & c_{23} \\ 0 & 0 & c_{33} \\ c_{41} & c_{42} & 1 \end{bmatrix}_{ph} \begin{bmatrix} f_1(t) \\ f_2(t) \\ f_3(t) \end{bmatrix} - \begin{bmatrix} m_{11} & 0 \\ m_{21} & 0 \\ m_{31} & 0 \\ m_{41} & m_{42} \end{bmatrix}_{ph} \begin{bmatrix} x_{1m}(t) \\ x_{2m}(t) \end{bmatrix} - \begin{bmatrix} n_{11} & 0 & 0 \\ 0 & n_{22} & 0 \\ 0 & 0 & n_{33} \\ 0 & 0 & 0 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} x_{1h}(t) \\ x_{2h}(t) \\ x_{3h}(t) \end{bmatrix},\end{aligned}\quad (14)$$

и компактная символьная форма модели

$$\dot{V} = A_{hp} V(t) + B_{hp} D(t) + C_{hp} F(t) - M_{hp} X_m(t) - N_{hp} X_h(t). \quad (15)$$

Модель динамики параметров химического состояния биомассы посева в векторно-матричной развернутой форме

$$\begin{aligned}\begin{bmatrix} \dot{x}_{1h} \\ \dot{x}_{2h} \\ \dot{x}_{3h} \end{bmatrix} &= \begin{bmatrix} a_{11} & 0 & 0 \\ 0 & a_{22} & 0 \\ 0 & 0 & a_{33} \end{bmatrix}_{hx} \begin{bmatrix} x_{1h} \\ x_{2h} \\ x_{3h} \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} b_1 \\ 0 \\ 0 \end{bmatrix} d_{Nv}(t) + \\ &+ \begin{bmatrix} m_{11} & 0 & 0 \\ 0 & m_{22} & 0 \\ 0 & 0 & m_{33} \end{bmatrix}_{hx} \begin{bmatrix} v_N(t) \\ v_K(t) \\ v_P(t) \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} c_1 \\ c_2 \\ c_3 \end{bmatrix}_{hx} f_2(t),\end{aligned}\quad (16)$$

или в компактной символьной форме

$$\dot{X}_h = A_{hx} X_h(t) + B_{hx} d_{Nv}(t) + M_{hx} V(t) + c_{hx} f_2(t), \quad (17)$$

Приведенная система моделей позволяет реализовать алгоритм оценивания параметров состояния всей системы «почва – посев» по наблюдаемым параметрам отражения от средств ДЗЗ. При этом размерность вектора измеряемых (наблюдаемых) величин составляет 5, и она меньше размерности полного вектора параметров состояния всей системы, равного 9. Однако современные технологии оценивания

позволяют восстанавливать оценки непосредственно не измеряемых параметров состояния многомерных систем (Казаков, 1987).

Ввиду того, что параметры химического состояния почвы недоступны средствам ДЗЗ, то предлагается следующая итерационная схема их оценивания.

Шаг 1. Вводятся начальные условия оценивания:

- вектор параметров состояния биомассы посева $X_m(0)$;
- вектор параметров химического состояния посева $X_h(0)$;
- вектор параметров химического состояния почвы $V(0)$.

Шаг 2. Вводятся данные дистанционного зондирования в момент времени t :

- вектор наблюдаемых параметров отражения для состояния биомассы посева $Z_m(t)$;
- вектор наблюдаемых параметров отражения химического состояния посева $Z_h(t)$.

Шаг 3. Оцениваются параметры биомассы посева в момент времени t по алгоритму (8).

Шаг 4. Оцениваются параметры химического состояния биомассы посева в момент времени t :

$$\begin{aligned}\dot{\hat{X}}_h &= A_{hx} \hat{X}_h(t) + B_{hx} d_{Nv}(t) + M_{hx} \hat{V}(t) + c_{hx} f_2(t) + R_h K_{zh}^{-1} (Z_h(t) - \hat{X}_h(t)) \\ \dot{R}_h &= R_h(t) A_{hx}^T + A_{hx} R_h(t) - R_h(t) K_{hx}^{-1} R_h(t), \\ \hat{X}_h(0) &= X_h(0), R_h(0) = K_{hx},\end{aligned}\quad (18)$$

где: R_h – матрица ковариаций ошибок оценивания.

Шаг 5. На основе оценок $\hat{X}_m(t)$ и $\hat{X}_h(t)$ формируются оценки параметров химического состояния и водозапаса почвы:

$$\begin{aligned}\dot{\hat{V}} &= A_{hp} V(t) + B_{hp} D(t) + C_{hp} F(t) - M_{hp} \hat{X}_m(t) - N_{hp} \hat{X}_h(t), \\ \hat{V}(t) &= V(0).\end{aligned}\quad (19)$$

Шаг 6. Вычисляется критерий качества оценивания

$$J(t) = (Z_h(t) - P_h W(\hat{X}_h))^T (Z_h(t) - P_h W(\hat{X}_h)). \quad (20)$$

Если $J(t) \leq \delta$, то ОСТАНОВ, иначе перейти к шагу 3.

В связи с тем, что параметры химического состояния почвы непосредственно не измеряются, то приведенный алгоритм их оценивания не имеет обратной связи по оценкам, т. е. он не замкнут. Поэтому для управления общим алгоритмом оценивания замыкание осуществляется по измеряемым параметрам химического состояния посева.

На рис. 5 представлены результаты идентификации модели ДЗЗ параметров химического состояния биомассы посева (12), являющейся ключевой в общей схеме оценивания. Здесь ошибки идентификации укладываются в допуск $\pm 10\%$, что достаточно для получения надежных оценок химических параметров почвы и ее водозапаса, которые представлены на рис. 6. Эти оценки формируются на основе оценок массовых показателей посева и химических параметров почвы, текущих значений метеофакторов и произведенных технологических операций. Здесь экспериментальные точки параметров нанесены для расчета фактических ошибок оценивания, которые укладываются в диапазон 10–15%.

Рис. 5. Результаты идентификации математической модели ДЗЗ для химических параметров биомассы посева многолетних трав

Рис. 6. Результаты оценивания химических параметров почвы по данным ДЗЗ

4. Управление состоянием посевов

Оценки параметров состояния посевов и почвенной среды служат информационной основой для формирования управлений параметрами агротехнологий в ТЗ. При этом наличие управляющих воздействий с существенно различающейся временной реакцией на них посевов приводят к необходимости организации нескольких уровней управления, согласованных между собой, как по параметрам состояния, так и по достижимым целям управления и критериям оптимальности (Михайленко, 2017). На самом верхнем уровне, который можно назвать стратегическим, должно находиться управление, реакция на которое проявляется в течение нескольких сельскохозяйственных сезонов. Наличие такого уровня позволит более строго обосновывать дозы внесения удобрений и

мелиорантов пролонгированного действия и тем самым исключать провалы урожайности при смене культур в севооборотах, а также перерасход удобрений и стабилизировать почвенной плодородие в течение длительного времени. Следующий иерархический уровень управления реализуется на отдельном периоде вегетации и предусматривает технологическое воздействие с реакцией в суточном масштабе времени. При этом необходимо отметить, что сочетание больших размеров поля и значительный общий расход ресурсов, затрачиваемых при реализации технологий, при существенно ограниченной мощности оперативного воздействия со стороны технологических машин, приводят к необходимости предварительного определения расхода каждого используемого технологического ресурса в течение одного сельскохозяйственного года. В этом собственно и заключается вторая ступень или этап общей задачи технологического управления. Первые две верхние ступени управления являются программными или планирующими, т.е. показывают, каким образом количественно оценить и применить ресурс управления агротехнологиями. Поэтому по принятой международной терминологии их можно назвать этапы **off-line 1** и **off-line 2**.

Для реализации технологического управления в реальном времени нам необходимо ввести его третью ступень **on-line**, призванное одновременно воспроизвести основное ресурсное управление и скомпенсировать пространственную неоднородность поля и временную неопределенность. Здесь уже требуется информация о реальных локальных отклонениях параметров состояния ОУ от оптимальных программ, которые были обоснованы на верхних уровнях управления.

На рис. 7 представлена диаграмма реализации одного из видов стратегического управления агротехнологией в виде последовательности внесения доз мелиоранта по годам севооборота (**off-line 1**). Реализация такой стратегии позволяет минимизировать средние риск потерь урожая за счет поддержания оптимального уровня кислотности почвы. Для реализации этого уровня управления необходимо по данным ДЗЗ оценить параметры химического состояния почвы в момент уборки урожая (Михайленко, 2017).

Рис. 7. Оптимальная стратегия внесения мелиоранта по годам севооборота

В таблице приведены параметры программы оптимального управления поливами и подкормками азотными удобрениями посева многолетних трав. На рис. 8 представлены программы изменения состояния почвенной среды, как фактора управления, при оптимальном управлении подкормками и поливами, а на рис. 9 – программы потенциального и оптимального развития посева по биомассе (общая и сухая биомасса). На данном уровне управления обеспечивается достижение заданного

уровня урожайности посева многолетних трав на одном межуковом периоде, а именно, максимальное приближение программы развития посева к потенциальному уровню. Для реализации данного уровня управления требуются оценки начального состояния посева, формируемые по данным ДЗЗ в момент прорастания.

Таблица

Оптимальные дозы азотных подкормок и норм поливов при программном управлении

Даты проведения	Дозы подкормок, кг га ⁻¹	Нормы поливов, т га ⁻¹
05.06.2009	67,0	31,5
18.06.2009	0	258,1
01.07.2009	0	260,0

Рис. 8. Программы изменения состояния почвенной среды при оптимальном управлении подкормками поливами

Рис. 9. Программы потенциального и оптимального развития посева по биомассе (общая и сухая биомасса)

На рис. 10 представлено пространственное распределение оценок общей биомассы посева многолетних трав в момент реализации управления **on-line**. Эти оценки формируются по данным ДЗЗ в моменты проведения поливов и подкормок.

Рис. 10. Оценки распределения по площади поля биомассы посева многолетних трав на момент формирования управления

На рис. 11, 12 представлены распределения норм поливов и доз удобрений в подкормках на фрагменте площади сельскохозяйственного поля, обеспечивающих воспроизводство оптимальных программ управления в реальном времени и достижения общей цели управления.

Рис. 11. Распределение по площади поля доз внесения азотных удобрений на элементарных участках посева многолетних трав

Рис. 12. Распределение по площади поля норм полива на элементарных участках посева многолетних трав

Выводы

Развитие современных методов применения средств дистанционного зондирования Земли (ДЗЗ) в сельском хозяйстве ориентировано на переход от простейших методов оценки состояния сельскохозяйственных угодий к классическим процедурам оптимального оценивания параметров состояния посевов и почвенной среды. Такой переход подразумевает замену скалярных индексов многокомпонентными оценками параметров, отражающих цели задач управления состоянием посевов и почвенной среды. Этот переход невозможен без создания адекватных математических моделей, как самих средств ДЗЗ, так и динамики параметров состояния посевов и почвенной среды. При этом процедура ДЗЗ рассматривается как косвенное измерение параметров состояния посевов и является источником апостериорной информации об этих параметрах. В свою очередь модели динамики параметров состояния посевов и почвенной среды, учитывающие основные факторы, влияющие на эти параметры, являются источником априорной информации о состоянии. Согласно классическому информационному подходу, процедура оценивания заключается в комплексировании источников априорной и апостериорной информации. Такое комплексирование осуществляется в алгоритмах оптимальной фильтрации, где оценки параметров состояния посевов и почвенной среды формируются с каждым актом получения данных ДЗЗ. Надежность получаемых оценок обеспечивается периодическими сопоставимыми измерениями параметров состояния посевов, почвенной среды и оптических параметров отражения в каналах системы ДЗЗ на тестовых площадках, выделяемых на сельскохозяйственных полях с разными культурами.

**Статья подготовлена по результатам работы выполненной при частичной поддержке фонда РФФИ по проекту № 18-016-00008*

1. Михайленко И. М. Основные задачи оценивания состояния посевов и почвенной среды по данным космического зондирования // Экологические системы и приборы. 2011. № 8. С. 17–25.
2. Михайленко И. М. Теоретические основы и техническая реализация управления агротехнологиями. СПб.: СПбГТУ, 2017. 250 с.
3. Михайленко И. М., Курашвили А. Е. Прогнозирование состояния травостоя в системе управления качеством кормов в молочном животноводстве // Вестник РСХА. 2008. № 2. С. 10–13.

4. Михайленко И. М., Тимошин В. Н. Управление химическим состоянием почв на основе данных дистанционного зондирования Земли // Таврический вестник аграрной науки. 2018. № 1(13). С. 63–74.
5. Михайленко И. М., Тимошин В. Н., Данилова Т. Н. Математическое моделирование системы «почва – растение – атмосфера» на примере многолетних трав // Доклады российской академии сельскохозяйственных наук. 2009. № 4. С. 61–64.
6. Михайленко И. М., Якушев В. П., Полуэктов Р. А. «Агромониторинг»: структура, функции, реализация // Доклады РАСХН. 2004. № 3. С. 66–68.
7. Шеннон К. Работы по теории информации и кибернетике. М.: Иностранная литература, 1963. 295 с.
8. Akhtman Y., Golubeva E., Tutubalina O., Zimin M. Application of hyperspectral images and ground data for precision farming// Geography, environment, sustainability. Vol. 10. No. 4(2017). P. 117–128.
9. Crippen R. E. Calculating the Vegetation Index Faster // Remote Sensing of Environment. 1990. Vol. 34. P. 71–73.
10. Kriegler F. J., Malila W. A., Nalepka R. F., and Richardson W. Preprocessing transformations and their effects on multispectral recognition, in Proceedings of the Sixth International Symposium on Remote Sensing of Environment University of Michigan. 1969, Ann Arbor. MI. P. 97–131.
11. Lillesand T. M., Kiefer R. W. Remote Sensing and Image Interpretation, 2nd edition, John Wiley and Sons. 1987. New York, Chichester, Brisbane, Toronto, Singapore. 721 p.
12. Jordan C. F. Derivation of leaf area index from quality of light on the forest floor. Ecology. 1969. Vol. 50. P. 663–666.
13. Rouse J. W., Haas R. H., Schell J. A., and Deering D. W. Monitoring vegetation systems in the great plains with ERTS. Third ERTS Symposium, NASA SP-351.1973. Vol. 1. P. 309–317.

Научный журнал

Тенденции развития науки и образования
№41, 08.2018

Август 2018 г.
Часть 3

SPLN 001-000001-0330-LJ

Подписано в печать 15.09.2018. Тираж 400 экз.
Формат.60x841/16. Объем уч.-изд. л.4,83
Бумага офсетная. Печать оперативная.
Отпечатано в типографии НИЦ «Л-Журнал»
Главный редактор: Иванов Владислав Вячеславович