

Межвузовский
научный конгресс

ВЫСШАЯ ШКОЛА: НАУЧНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ

Москва 2020



Коллектив авторов

Сборник научных статей по итогам работы
Межвузовского научного конгресса

**ВЫСШАЯ ШКОЛА:
НАУЧНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ**

Москва, 2020

УДК 330
ББК 65
В42



Высшая школа: научные исследования. Материалы Межвузовского научного конгресса (г. Москва, 2 апреля 2020 г.). – Москва: Издательство Инфинити, 2020. – 148 с.

В42

ISBN 978-5-905695-81-0

Сборник составлен по итогам работы Межвузовского научного конгресса. Включает в себя доклады российских и зарубежных представителей высшей научной школы, в которых рассматриваются современные научные тенденции, новые научные и прикладные решения в различных областях науки, практика применения результатов научных разработок. Служит инструментом обмена опыта научных работников, апробации исследований путем их публичного обсуждения.

Предназначено для научных работников, профессорско-преподавательского состава, соискателей ученой степени и студентов вузов.

УДК 330
ББК 65

© Издательство Инфинити, 2020
© Коллектив авторов, 2020

СОДЕРЖАНИЕ

ЭКОНОМИЧЕСКИЕ НАУКИ

Чеченова Л.С., Маргушева М.З.

Предельная долговая нагрузка как нововведение в банковской системе.....7

ЮРИДИЧЕСКИЕ НАУКИ

Никиташина Н.А., Горгола Т.П., Новгородский В.С.

Место и роль криминалистической лаборатории в учебном процессе.....17

ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ НАУКИ

Скрипко Л.П.

Профессиональные задачи инженера и их решения с использованием физических знаний.....21

ФИЛОЛОГИЧЕСКИЕ НАУКИ

Юшин А.В.

Трудности перевода текстов с русского языка на английский.....30

Колесник И.В.

Влияние иноязычных заимствований на состояние современного русского языка.....35

Косинская А.С.

Тема лица и личности в романе К. С. Льюиса «Пока мы лиц не обрели».....42

Кудрина С.А., Перминов В.О., Юдина Е.В.

Транскрипция и транслитерация при переводе профессиональных жаргонизмов, клише и сленга.....53

Кудрина С.А., Перминов В.О., Юдина Е.В.

Основные проблемы, возникающие в процессе обучения ознакомительному чтению.....58

ИСТОРИЧЕСКИЕ НАУКИ

Хайруллин Г.Т.

Мифы и факты о Золотой Орде.....61

МЕДИЦИНСКИЕ НАУКИ

Зимичев А.А., Гусев Д.О., Тарасов И.В.

Возможность применения трансуретральной резекции у пациентов с доброкачественной гиперплазией предстательной железы при нестандартных ситуациях.....75

БИОЛОГИЧЕСКИЕ НАУКИ

Шынберген А.М., Аликулов З.

Зависимость содержания аллантаина в корнях растений от их солеустойчивости.....78

Дейчман М.М., Барышникова М.А., Косоруков В.С.

Необходимость выявления CRISPR-подобных и других формируемых клеткой природных олигонуклеотидных структур для исследований и создания более совершенных моделей управления молекулярно-генетическими, биохимическими (др.) процессами, в частности, при врожденных и приобретенных генетических патологиях.....87

Калиева Д.А., Аликулов З.

Молибден усиливает действие гербицида параквата, вольфрам его предотвращает.....92

Валова В.Н., Горюнов М.И.

Характеристика физиологического состояния старшего ремонта гибрида калуга х стерлядь перед зимовкой.....100

ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ

Винтаев В.Н., Ушакова Н.Н.

Методы повышения резкости космических изображений с использованием моделирования рассеянного зондирующего излучения от исследуемого арела..... 109

Кириллова А.В.

Исследование причин разрушения крепежных болтов опорно-поворотного устройства подъемного крана из стали 30ХГСА.....116

ГЕОЛОГО-МИНЕРАЛОГИЧЕСКИЕ НАУКИ

Герасимов В.Ю.

Температура закрытия К-Аг изотопной системы биотита и анализ причин отклонения от теории Додсона в геологических объектах.....126

НАУКИ О ЗЕМЛЕ

Розанов Л. Л.

Парадоксы термина «техногенез».....135

ПРЕДЕЛЬНАЯ ДОЛГОВАЯ НАГРУЗКА КАК НОВОВВЕДЕНИЕ В БАНКОВСКОЙ СИСТЕМЕ

Чеченова Лариса Султанбековна

кандидат эк. наук, доцент

Кабардино-Балкарский государственный университет

Маргушева Марианна Замировна

магистрант

Кабардино-Балкарский государственный университет

Аннотация. В статье определяется роль введения нового показателя в отечественную банковскую систему - предельной долговой нагрузки (ПДН). Приводятся ключевые параметры для расчета ПДН. Особое внимание обращается на составляющие общей суммы среднемесячных платежей по всем кредитам заемщика и суммы его среднемесячного дохода. На основе изучения взглядов специалистов, а также рассмотрения основных преимуществ и недостатков расчета ПДН делается вывод, что внедрение данного показателя является разумным шагом со стороны Центрального банка Российской Федерации.

Ключевые слова: показатель предельной долговой нагрузки, закредитованность, достаточность капитала, среднемесячный платеж, среднемесячный доход, коэффициент риска.

Abstract: The article defines the role of introducing a new indicator into the banking system of Russia, a debt burden. It gives the key parameters for calculating a DBI. Particular attention is paid to the components of the average monthly borrower's loan payments and its average monthly income. Based on the study of different specialists' views and the consideration of the main advantages and disadvantages of the DBI calculating, it is concluded that the introduction of this indicator is a reasonable way by the Central Bank of the Russian Federation.

Keywords: a debt burden, a debt load, the capital adequacy, an average monthly loan payment, an average monthly income, the risk quotient.

Банковская система всегда выступала одной из ключевых характеристик здоровья и благополучия экономики государства. При разработке финансовой политики всегда обращается большое внимание на обеспечение данной системы такими условиями, чтобы с одной стороны оказать поддержку добросовестным пользователям кредитных продуктов и ограничить выдачу

кредитов ненадежным заемщикам, с другой стороны. Для реализации приведенной цели был введен Банком России ПДН, являющийся обязательным к расчету с 1 октября 2019 года всеми банками при выдаче кредита на сумму от десяти тысяч рублей [1].

Проблемы, связанные с закредитованностью населения страны, подсчетом уровня достаточности капитала банка, а также оценки платежеспособности заемщиков на протяжении многих лет являются предметом исследования зарубежных экономистов. В частности приведенные вопросы рассматриваются в работах: Ю. Ф. Бригхэма, М. С. Эрхардта, Э. М. Морсмана, Р. Пельцмапа, У. Минго, Д. Райма и др.

В России теоретический и практический интерес к проблемам закредитованности, определения достаточности капитала банка, а также оценки кредитоспособности в разные годы проявляли: Г.Н. Белоглазов, Л.П. Кроливецкая, М.В. Свечникова, А.М. Тавасиев, О.И. Лаврушина, Е. Н. Анашкина, О. Е. Кузина, Д. М. Куликов, Р.Г. Ольхова, А.М. Косой, И.В. Пашковская, М.А. Рогов.

Тем не менее, вопрос, связанный с внедрением ПДН сравнительно недавно стал обсуждаться в научных кругах, в связи с чем требует дальнейшего всестороннего изучения и исследования.

В этих условиях является целесообразным анализ мнений специалистов по выше обозначенной проблеме, а также рассмотрение плюсов и минусов от внедрения данного нововведения в отечественную банковскую систему.

Целью исследования является изучение инициированного Центральным банком Российской Федерации показателя долговой нагрузки. В соответствии с поставленной целью были определены следующие задачи исследования:

- 1) дать определение понятию «показатель долговой нагрузки» или ПДН;
- 2) выделить ключевые параметры, необходимые для его расчета;
- 3) выявить основные преимущества и недостатки от внедрения данного показателя.

В настоящее время одной из глобальных тенденций в кредитной политике российских банков выступает ПДН (коэффициент предельной долговой нагрузки). Это первый эффект от мер Центрального банка Российской Федерации по борьбе с закредитованностью населения. В последние три месяца 2019 года по данным кредитных бюро банки сократили выдачу населению необеспеченных ссуд и кредитных карт. Снижение началось после того, как макрорегулятор обязал банки учитывать долговую нагрузку заемщиков.

По оценкам бюро, в четвертом квартале банки предоставили 743,1 млрд руб. потребительских кредитов — на 12% меньше, чем годом ранее, и на 9% меньше, чем в третьем квартале. Число выданных ссуд сократилось на 7 и 3% соответственно. Аналогичная тенденция и в сегменте кредитных карт: в

октябре—декабре 2019-го их выдачи упали до 159,3 млрд руб. (минус 11% год к году и минус 4% к июлю—сентябрю). Число одобренных кредиток упало на 16% в годовом выражении [2].

Влияние мер ЦБ на выдачу кредитов фиксируют и в двух других крупнейших БКИ. Данные Объединенного кредитного бюро (ОКБ), показывают схожую динамику с «Эквифаксом». Национальное бюро кредитных историй (НБКИ) также фиксирует сокращение выдачи потребительских кредитов и кредитных карт в количественном и денежном выражении год к году. Но к третьему кварталу число выдач потребительских кредитов, по данным НБКИ, выросло, хотя их общий денежный объем снизился.

Новые требования, призванные охладить рынок, ЦБ ввел, чтобы снизить интерес банков к работе со слишком закредитованными гражданами: чем выше ПДН заемщика, тем больше такой кредит требует капитала. До этого в 2019 году портфель необеспеченных кредитов каждый месяц демонстрировал рост более чем на 20% (год к году), опережая динамику ипотеки и вызывая обеспокоенность ЦБ [2].

Использование показателей долговой нагрузки заемщиков – физических лиц широко используется в международной практике, в том числе для достижения макропруденциальных целей. Вместе с тем, среди современных зарубежных исследователей сложились различные точки зрения относительно понятия «показатель долговой нагрузки».

Согласно Дрехману и Юзелиусу показатель долговой нагрузки представляет собой важную меру, призванную поддержать стабильность банковской системы [3]. Кроме того, ПДН служит основным индикатором – предвестником банковских кризисов. В данном случае оценка уровня долговой нагрузки потенциального клиента коммерческими банками, принятая центральным банком той или иной страны в качестве макропруденциальной меры, представляется эффективным финансовым инструментом банковского кредитования.

С другой стороны, в исследованиях Ло, Рогоффа и Шойбле находит отражение мысль о том, что высокий уровень закредитованности (размеры выплат по кредитам превышают определенное отношение к доходам) может рассматриваться как фактор, сдерживающий выдачу еще одного кредита, потому что при высоком значении долговой нагрузки макрорегулятор не поощряет кредитование [4].

Айзенман и Пинто в своем докладе отметили, что уровень долговой нагрузки является фактором, влияющим на колебания в реальном секторе экономики, особенно в неблагоприятные периоды [5].

В Российской Федерации после вступления в силу Указания Банка России № 4892-У перед банками страны встала задача расчета показателя долговой нагрузки. Что представляет собой приведенный коэффициент в отече-

ственной литературе, посвященной банковской системе и зачем он нужен, объясняют многие представители Центрального Банка РФ, а также ведущих коммерческих банков.

Директор департамента финансовой стабильности Банка России Е. Данилова в интервью «РГ» отметила, что суть внедрения ПДН состоит в обеспечении сложности получения кредита, когда долговая нагрузка уже высокая. Иными словами, долговая нагрузка – фактор, сдерживающий кредитование заемщиков с высоким уровнем за кредитованности [6].

По словам управляющего филиалом СМП – Банка в Петербурге А. Конышкова коэффициент предельной долговой нагрузки позволит увеличить буфер капитала банков, который может быть использован для покрытия возможных будущих рисков [7].

В соответствии с данными выступлений министра экономического развития М. Орешкина российское население продолжает азартную «жизнь взаимь», наращивая свою задолженность перед банками весьма ощутимыми темпами [8]. Таким образом, расчет показателя долговой нагрузки при выдаче кредитов банка сдерживает последних выдать кредит недобросовестным заемщикам и тем самым препятствует возникновению риска за кредитованности. Следовательно, ПДН в данном случае можно рассмотреть в качестве показателя, сдерживающего формирование кредитного пузыря, который может привести страну к рецессии.

Центральный Банк определяет коэффициент предельной долговой нагрузки как отношение суммы среднемесячных платежей по всем кредитам заемщика к величине его среднемесячного дохода. Согласно п. 1.3 Указания Банка России № 4892-У банки вправе самостоятельно определять методику расчета ПДН с учетом доступности и качества информации. Учитывая тот факт, что в расчет коэффициента предельной долговой нагрузки входит два основных показателя (среднемесячные платежи по всем кредитам заемщика, среднемесячный доход заемщика), считаем необходимым их рассмотрение по отдельности.

При расчете среднемесячных платежей банки должны учитывать следующее:

- 1) среднемесячные платежи по кредитам, заявление о предоставлении по которым принято к рассмотрению или индивидуальные условия переданы заемщикам;
- 2) среднемесячные платежи по кредитам, заключенным заемщиком на дату расчета ПДН;
- 3) среднемесячные платежи по кредитам, в соответствии с которыми заемщик выступает в качестве созаемщика;
- 4) среднемесячные платежи по кредитам, в соответствии с которыми заемщик выступает в качестве поручителя при возникновении обязанности

исполнить обязательства по договору.

Информация о сумме среднемесячных платежей по всем существующим кредитам банки могут получить из бюро кредитных условий. В соответствии с главой 2 Указания Банка России № 4892-У все кредитные организации рассчитывают среднемесячные платежи по кредитам и займам, предоставленным другими кредиторами (заимодавцами), за исключением кредитов, предоставляемых с использованием банковских карт, по следующей формуле:

$$\text{Среднемесячный платеж} = \frac{\frac{\text{ПСК}}{12} * \text{СрЗ}}{1 - (1 + \frac{\text{ПСК}}{12})^{-T}} + \text{ПрЗ}, \text{ где:}$$

ПСК – полная стоимость кредита;

СрЗ – срочная задолженность без учета задолженности по процентным платежам, а также суммы просроченной задолженности;

ПрЗ – сумма просроченной задолженности, а также задолженности по уплате начисленных процентов;

T – число месяцев, оставшихся до погашения кредита на дату расчета ПДН.

При расчете среднемесячных платежей по кредитам, предоставленных с использованием банковских карт, в том числе на условиях овердрафт банки могут учитывать два варианта: 5% от кредитного лимита или 10% от текущей задолженности по карте.

Определение величины среднемесячного дохода требует учета следующих показателей:

- 1) доход пенсионного характера;
- 2) доход, подтвержденный выпиской о состоянии индивидуального лицевого счета застрахованного лица в системе обязательного пенсионного страхования;
- 3) доход, полученный заемщиком по основному месту работы;
- 4) сумма дивидендов, полученных заемщиков в случае принятия юридическим лицом решения о выплате дивидендов и т. д.

Иными словами, банки при расчете суммы среднемесячных доходов заемщика учитывают все его доходы за последние двенадцать месяцев, которые имеют подтверждение (официальные документы). Считать нужно те доходы в соответствии с Указанием Банка России № 4892-У, из которых вычтены уплаченные налоги. Получившаяся сумма, деленная на двенадцать, даст показатель суммы среднемесячных доходов заемщика. Последним шагом при расчете коэффициента предельной долговой нагрузки является деление суммы среднемесячных платежей по всем кредитам заемщика на его среднемесячный доход.

В настоящее время предельным значением данного показателя является 50 %. Тем не менее, данный факт не означает, что клиентам с высокой долей

долговой нагрузки (свыше 50%) будет отказано в выдаче кредита [9]. В большей степени вопрос здесь касается не желания банка отказать в выдаче или одобрить получение кредита заемщиком, а возникновения проблемы повышения коэффициента риска и нагрузки на капитал.

К пониманию необходимости расчета показателя долговой нагрузки и его мониторинга за рубежом пришли давно в отличие от России. В международной практике решение об использовании данного коэффициента было связано с введением мер для ограничения ипотечного кредитования, а также снижения рисков формирования так называемых «пузырей» на финансовых рынках. Обращение к оценке предельной долговой нагрузки заемщиков – физических лиц стало наиболее актуальным в странах с относительно низким уровнем процентных ставок и высокой доступностью кредитования. Тем не менее, существуют различия в определении элементов числителя, а также выборе источников информации для определения знаменателя коэффициента. Сходство проявляется фактически только в части периодичности расчета показателя.

Изучение практики расчета показателя долговой нагрузки за рубежом показало, что в большинстве странах предпочтительным является подход, в соответствии с которым показатель долговой нагрузки рассчитывается только непосредственно при выдаче кредита (см. таблицу 1). С одной стороны, выбор странами такой скромной периодичности можно объяснить тем, что оценка показателя предполагает главным образом выявление возможности риска и его предотвращение в процессе принятия решения о выдаче кредита. Отсюда можно сделать вывод, что в дальнейшем мониторинге уровня долговой нагрузки заемщиков – физических лиц нет необходимости.

С другой стороны, ни один банк не обладает абсолютной уверенностью в том, что в течение срока действия кредитного договора добросовестный заемщик не попадет в сложную финансовую ситуацию. Нередко у хорошего заемщика могут возникнуть непредвиденные обстоятельства, когда он по некоторой причине не может исполнить взятое долговое обязательство из – за финансовой несостоятельности. Кроме того, данный подход может привести к случаям, когда первый кредитор ничего не знает о последующих кредитах заемщика – физического лица, полученных в других организациях, что приводит к недооценке рисков по ссуде.

Таблица 1 – Периодичность расчета показателя предельной долговой нагрузки в ряде зарубежных стран

п/п	Страна	Периодичность расчета показателя предельной долговой нагрузки
1	Литва	При выдаче кредита
2	Норвегия	При выдаче кредита
3	Канада	При выдаче кредита
4	Южная Корея	При выдаче кредита
5	Израиль	При выдаче кредита
6	Сингапур	При выдаче кредита
7	Ирландия	При выдаче кредита
8	Великобритания	При выдаче кредита
9	Венгрия	При выдаче кредита
10	Кипр	При выдаче кредита
11	Гонконг	При выдаче кредита

**Составлено автором по материалам докладов для общественных консультаций об оценке рисков заемщиков – физических лиц на основе показателей долговой нагрузки. Источник: <https://cbr.ru/>*

Рассмотрение числителя предельной долговой нагрузки в разных странах позволило заключить, что подавляющее большинство отдает предпочтение учету всех обязательств кредитного характера потенциального заемщика – физического лица вместо учета обязательств исключительно по выдаваемому кредиту (см. рис. 1).



Рис. 1 – Два подхода к учету обязательств заемщика – физического лица

**Составлено автором по материалам докладов для общественных консультаций об оценке рисков заемщиков – физических лиц на основе показателей долговой нагрузки. Источник: <https://cbr.ru/>*

Вместе с тем, в расчет обязательств заемщика – физического лица одна часть стран включает только основную сумму долга, вторая (большая) часть стран учитывает вместе с основным долгом также проценты, третья часть стран принимает во внимание основной долг, проценты и иные платежи (см. рис. 2).

Использование при расчете обязательств заемщика – физического лица исключительно суммы основного долга считаем менее эффективным, поскольку он в качестве задолженности отражает только тело кредита (сумму, которую заёмщик фактически получает на руки) без платы за кредит (начисляемых процентов), которая также является обязательством.



Рис. 2 – Порядок расчета числителя показателя долговой нагрузки

**Составлено автором по материалам докладов для общественных консультаций об оценке рисков заемщиков – физических лиц на основе показателей долговой нагрузки. Источник: <https://cbr.ru/>*

Анализ знаменателя предельной долговой нагрузки в разных странах показал, что наиболее встречающимися источниками информации о доходах заемщика – физического лица являются: сведения налогового органа о налоговых отчислениях, выписка по зарплатному счету, справка с места работы и т.д. (см. таблица 2).

В Великобритании и Ирландии макрорегуляторы не ограничивают перечень источников информации о доходах заемщиков – физических лиц. Расчет величины дохода осуществляется преимущественно с использованием информации за двенадцать месяцев, в Литве допускается расчет доходов за период не менее чем шесть месяцев. Таким образом, устраняется сезонность в доходе заемщика.

Таблица 2 – Источники информации о доходах заемщика – физического лица в ряде зарубежных стран

Страны	Источники информации о доходах заемщика – физического лица				
	Налоговый орган	Работодатель	Выписка по счету в банке	Пенсионный сертификат	На усмотрение кредитора
Литва					✓
Норвегия	✓				
Канада	✓				
Южная Корея	✓	✓	✓	✓	
Израиль					✓
Сингапур	✓				
Ирландия					✓
Великобритания					✓
Венгрия	✓	✓	✓	✓	
Кипр	✓	✓			
Гонконг	✓	✓	✓		

**Составлено автором по материалам докладов для общественных консультаций об оценке рисков заемщиков – физических лиц на основе показателей долговой нагрузки. Источник: <https://cbr.ru/>*

Рассмотрение международной практики расчета долговой нагрузки позволяет отметить, что существуют как эффективные подходы к оценке финансового показателя кредитования, так и менее эффективные, нуждающиеся в доработке или исключении из действующей методики.

В российской банковской практике внедрение коэффициента предельной долговой нагрузки имеет определенные преимущества и недостатки. К основным преимуществам использования ПДН можно отнести следующие:

- 1) предупреждение слишком высоких рисков невозврата кредитов;
- 2) обеспечение эффективного контроля риск-портфеля заемщиков;
- 3) возможность тщательного обследования процедур выдачи кредитов;
- 4) решение глобальной проблемы закредитованности;
- 5) формирование хорошего запаса капитала банка на случай стресса;
- 6) защита банковской системы от кредитного кризиса;
- 7) сдерживание образования кредитного пузыря.

Недостатками внедрения ПДН можно считать следующие:

- 1) сокращение объемов выдаваемых кредитов;
- 2) снижение величины кредитного предложения на рынке банковских услуг;
- 3) возникновение проблемы массового обращения к нелегальным кредиторам;

4) увеличение нагрузки на капитал банка.

В целом, исходя из приведенных преимуществ и недостатков, можно отметить, что внедрение показателя предельной долговой нагрузки – вполне разумный шаг со стороны регулятора. Данный коэффициент помогает покрыть возможные убытки той или иной кредитной организации в будущем.

Список литературы

1. Указание Банка России от 31.08.2018 N 4892-У "О видах активов, характеристиках видов активов, к которым устанавливаются надбавки к коэффициентам риска, и методике применения к указанным видам активов надбавок в целях расчета кредитными организациями нормативов достаточности капитала" – Режим обращения: <http://www.consultant.ru/> (ред. от 30.07.2019).

2. Банк России вводит дополнительные меры по ограничению долговой нагрузки в необеспеченном потребительском кредитовании - [Электронный ресурс] - Режим обращения: <https://cbr.ru/press/event/?id=2678> – официальный сайт Центрального банка Российской Федерации, пресс – служба – (дата обращения 07.01.2020).

3. Drehmann M., Juselius M. Do debt service costs affect macroeconomic and financial stability? // *BIS Quarterly Review*. September 2012. P. 21-35.

4. Lo S., Rogoff K. Secular stagnation, debt overhang and other rationales for sluggish growth, six years on // *BIS Working Papers*. 2015. № 482.

5. Aizenman J., Pinto B., Sushko V. Financial sector ups and downs and the real sector in the open economy: Up by the stairs, down by the parachute // *Emerging Markets Review*. Volume 16. September 2013. P. 1–30.

6. Интервью директора Департамента финансовой стабильности Елизаветы Даниловой «Российской газете» [Электронный ресурс] - Режим обращения: <https://cbr.ru/press/event/?id=5021> – официальный сайт Центрального банка Российской Федерации, пресс – служба – (дата обращения 07.01.2020).

7. Петров Е., И грянул ПДН. Банки начали жить по новым правилам кредитования - [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://www.dp.ru/a/2019/09/30/I_grjanul_PDN - Электронная версия газеты "Деловой Петербург" – (Дата обращения: 07.01.2020).

8. Экономике России начал угрожать «кредитный пузырь» - [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://vestirossii.com/ekonomika/ekonomike-rossii-nachal-ugrojat-kreditnyi-pyuzyr.html> - Новости России – (Дата обращения: 07.01.2020).

9. Что такое показатель долговой нагрузки - [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://fincult.info/article/chto-takoe-pokazatel-dolgovoy-nagruzki/> - Финансовая культура – (Дата обращения: 07.01.2020).

10. Доклады для общественных консультаций об оценке рисков заемщиков – физических лиц на основе показателей долговой нагрузки - [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://cbr.ru/Content/Document/File/50712/> - Центральный Банк РФ – (Дата обращения: 08.02.2020).

МЕСТО И РОЛЬ КРИМИНАЛИСТИЧЕСКОЙ ЛАБОРАТОРИИ В УЧЕБНОМ ПРОЦЕССЕ

Никиташина Наталья Александровна

*кандидат юридических наук, заведующий кафедрой гражданского права и
процесса Института истории и права*

Хакасский государственный университет имени Н.Ф. Катанова

Горгола Тамара Павловна

заведующий криминалистической лабораторией

Института истории и права

Хакасский государственный университет имени Н.Ф. Катанова

Новгородский Виктор Семенович

старший преподаватель кафедры уголовного процесса и криминалистики

Института истории и права

Хакасский государственный университет имени Н.Ф. Катанова

***Аннотация.** В статье определяется значение материально-технических, учебно-методических и научно-методологических возможностей криминалистической лаборатории в подготовке современных юристов. Называются основные проблемы в данной области, а так же традиционные и новые направления деятельности кримлабораторий.*

***Ключевые слова:** криминалистика, криминалистическая лаборатория, криминалистическая экспертиза, методика преподавания юридических дисциплин*

Как верно отметил И.В. Латышов, эффективность подготовки юриста в век научно-технического прогресса во многом зависит от «продуманной стратегии организации образовательного процесса» [1, с. 193], и прежде всего, от возможностей его материально-технического обеспечения. Более того, на данный момент техническая обеспеченность преступников, особенно организованных группировок, опережает технические возможности правоохранительных органов. И это не только российская проблема. Следовательно, к материально-техническим характеристикам учебных учреждений, готовящих юристов, сегодня предъявляются высокие требования.

Между тем, С. А. Роганов, В. И. Безрядин в своей статье отмечают перечень проблем в преподавании курса Криминалистики, характерных и в первой четверти XXI века для ряда ВУЗов: недостаточное количество часов

в учебных планах, отсутствие курсов повышения квалификации именно в данной предметной области, слабое внедрение в учебный процесс информационных технологий и т.п. [2].

Таким образом, создание криминалистических лабораторий, полигонов и полигонных комплексов, их комплектация необходимым современным оборудованием, учебными кейсами, а так же специальными коллекциями объектов для учебных экспертиз и научных исследований – «проверенный временем тренд, обеспечивающий положительный результат подготовки экспертов-криминалистов» [1, с. 194]. Однако нельзя не отметить, что приобретение новейшего оборудования – процесс дорогостоящий, доступный не всем ВУЗам. Сотрудниками таких лабораторий, чаще всего, являются бывшие сотрудники правоохранительных органов, имеющие большой опыт практической деятельности, но не всегда – научной работы.

Как правило, и сами криминалистические лаборатории и их возможности используются для проведения практических занятий со студентами старших курсов в рамках освоения таких дисциплин как «Криминалистика», «Криминалистическое моделирование», «Оперативно-розыскная деятельность» и «Судебная экспертиза». В рамках дисциплин «Уголовный процесс» и «Криминалистика», ведущими преподавателями проводятся совместные олимпиады студентов, учебные судебные заседания, для чего так же используется учебный зал судебных заседаний. Таким образом, реализуется комплексный подход к обучению бакалавров и магистрантов.

Кроме того, криминалистическая лаборатория выступает необходимой базой для научных изысканий в рамках курсовых и выпускных квалификационных работ, а так же в форме кружков, в меньшей степени – для подготовки магистерских и аспирантских диссертаций. Здесь собран обширный практический материал, оборудование для исследований, часто имеется специальная, узкопрофильная библиотека и учебная фильмотека. Однако в данном качестве криминалистическая лаборатория используется гораздо реже, чем в учебных целях.

Между тем научные исследования в области криминалистики имеют свою специфику, отражающуюся в целях, объекте, предмете и методах исследования. Если обычно юрист изучает как право (через нормы и акты их толкования и реализации) воздействует на общественные отношения, то криминалисту важно исследовать орудия и место преступления, тело жертвы и следы, оставленные преступником. Для этого он использует преимущественно эмпирические методы исследования, к числу которых могут относиться не только различные измерения (микроскопия, фотометрия и др.), но, например, и многочисленные экспертизы (трассологические, биологические, баллистические, генотипоскопические, фоноскопические и др.), и следственные эксперименты. Кроме того, с развитием электронной техники, к числу тра-

диционных следов преступной деятельности прибавился новый вид – информационные (цифровые) следы [3]. Они вызывают сложности не только на стадии обнаружения, но и на стадии фиксации и исследования. С другой стороны, современный криминалист часто использует и методы исследования, пришедшие из других наук. Так, например, методики антропологического восстановления, разработанные школой М.М. Герасимова, и обычно используемые историками (археологами), могут быть весьма полезны в работе судмедэксперта [4].

Еще одним направлением деятельности лабораторий является коммерциализация проводимых ею научных исследований в форме проведения криминалистических экспертиз. В криминалистической лаборатории Института истории и права ХГУ им. Н.Ф. Катанова это почерковедческие экспертизы. Безусловно, здесь есть свои трудности, связанные с необходимостью: проведения рекламной компании при наличии иных конкурентов, привлечением компетентных научных сотрудников и узких специалистов, приобретением новейшей техники, знакомством с новейшими методиками, организацией обмена опытом или повышением квалификации сотрудников лаборатории и т.д.

Кроме того, как структурная единица ВУЗа, криминалистическая лаборатория призвана выполнять воспитательные функции и вести профориентационную работу. Так кримлаборатория Института истории и права ХГУ им. Н.Ф. Катанова уже не первый год сотрудничает со средними общеобразовательными школами, точнее – с так называемыми «полицейскими классами», организуя для них занятия и научные мероприятия на своих площадях, а так же участвует в мероприятиях в рамках «Дней открытых дверей» и «Дней науки».

В целом, наличие криминалистической лаборатории позволяет привлечь в учебный процесс практиков, проходить производственную и преддипломную практику на базе правоохранительных органов и криминалистических центров, моделировать реальные ситуации и т.д., готовя студентов к работе в органах внутренних дел, а так же к продолжению обучения в магистратуре и аспирантуре.

Библиографический список

1. *Латышов, И.В. Проблемы совершенствования учебно-материальной базы образовательных организаций системы МВД России при подготовке экспертов-криминалистов / И.В. Латышов // Вестник Московского университета МВД России. – 2018. – № 1. – С. 193-196.*

2. *Роганов, С.А. Инновационные аспекты в преподавании курса криминалистики / С.А. Роганов, В.И. Безрядин // Ленинградский юридический журнал. – 2016. – № 2 (44) – С. 171-175.*

3. *Козлов, В. Теоретико-прикладное осмысление использования термина «компьютерная информация» в криминалистике [Электронный ресурс] / В. Козлов // URL: <http://kriminalisty.ru/stati/teoretiko-prikladnoe-osmyslenie-ispolzov.html> (дата обращения: 15.03.2020).*

4. *Никитин, С.А. Антропологическая реконструкция в судебно-медицинской практике [Электронный ресурс] / С.А. Никитин // URL: <http://kriminalisty.ru/stati/metodiki/antropologicheskaja-rekonstrukcija-v-sud.html> (дата обращения: 15.03.2020).*

УДК 53:[378.147: 66]

ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ ЗАДАЧИ ИНЖЕНЕРА И ИХ РЕШЕНИЯ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ФИЗИЧЕСКИХ ЗНАНИЙ

Скрипко Людмила Петровна

к.п.н. доц. кафедры «Физика»

Астраханский государственный технический университет

В настоящее время, главной проблемой высших учебных заведений является профессиональная направленность обучения. В требованиях ГОСВ-ПО, предъявляемых к выпускнику технического университета, указано, что специалист должен уметь решать свои профессиональные задачи, опираясь на дисциплины, изучаемые в техническом университете. Физика одна из важных и фундаментальных наук, с помощью физики происходит изучение и создание новых процессов, технологий, способов улучшения результатов работы во многих сферах деятельности. Профессиональная направленность преподавания курса физики в высших учебных заведениях это актуальная методическая проблема. Пути решения данной проблемы весьма разнообразны.

Преподаватели технических вузов отдают предпочтение разработке дидактических средств, с профессиональной направленностью, например, разработка физических задач, лабораторных работ и разработка учебно-исследовательских работ для студентов.

На занятиях по физике рассматривают актуальные вопросы, касающиеся применения физических законов к объектам и ситуациям, связанных с техникой и технологией. На практических занятиях изучаются упрощенные схемы фрагментов реальных технологических установок или процессов, выделяется область рассмотрения, в которой возможно применять моделирование подходящим физическим законом. Студентам предлагают занятия по разным темам. Например, по теме «Использование магнитных элементов в некоторых устройствах автоматизации». На этих занятиях авторы данного подхода предлагают рассматривать принцип действия логических и запоминающих элементов на цилиндрических магнитных доменах, надежность их работы в производственных условиях: при повышенных температурах, механических нагрузках и вибрациях. В разделе «Поляризация света» авторы в своих работах выделяют занятие по теме «Применение эффекта Фарадея

и Керра в устройствах автоматизации технологического оборудования». В разделе «Квантовая оптика» предлагают провести занятие на тему «Применение спектрального анализа для контроля состава некоторых материалов». Для выступления на практических занятиях студенты (под руководством преподавателя, используя учебную и специальную литературу) заранее готовят 2-3 доклада по вопросам, составляющим данную тему. К докладам также заранее готовятся иллюстрации для показа. Иллюстрации отражают главное содержание докладов и несут в себе как качественную, так и количественную информацию в виде схем установок и графиков результатов измерений. В результате обсуждения вырабатываются возможные целевые установки по обработке предлагаемых к рассмотрению результатов с учетом уже имеющегося к моменту обсуждения запаса знаний по физике. Затем ставится качественная или расчетная задача в общем, виде. Заключительный этап занятия – получение намеченного результата, т.е. решение поставленной качественной или расчетной задачи, делаются выводы.

Таким образом, преподаватели предлагают при изучении курса общей физики на конкретных примерах работы механизмов и машин, используемых в производственных процессах, как при этом выполняются основные законы курса общей физики. Или используя логические схемы связать знания, получаемые при изучении курса общей физики с описанием технических объектов. Очевидно, что данный подход является традиционным для технических высших учебных заведений.

Педагоги-исследователи считают, что все разделы лекционного курса следует дополнить набором технических примеров, заимствованных из патентного фонда, каждый из которых трактуется как техническая реализация тех физических моделей, что изучается в данном разделе. На практических занятиях наряду с традиционными учебными задачами следует включать учебные творческие задачи. Разрешения, которых связано с использованием физических эффектов и явлений. Фонд таких задач также базируется на патентных материалах. Лабораторный практикум трактуется как система физических моделей реальных ситуаций в различных областях техники. Приведем примеры таких работ: расчет теплотерь зданий при различных способах теплопередачи; изучение распределения механических напряжений методом фотоупругости.

Авторы убеждены участие студентов в учебно-исследовательской работе позволяет подготовить их к будущей профессиональной деятельности. Кроме решения практических задач, результаты которых могут претендовать на авторские свидетельства, задач изобретательского типа, побуждают студентов самостоятельно разрабатывать методы решения проблем производственного характера. Если студентам предлагать задачи, в которых требуется разработать схему устройства технического объекта или сконструировать его,

то при обучении методам решения таких технических задач, развивается творческое мышление и изобретательские качества, необходимые будущему специалисту. Например, студентам ставится задача по нахождению физического принципа, позволяющего погасить колебания высотных мачт или по созданию высокопрочного материала, из которого делаются быстроходные суда. Создается банк технических задач на основе анализа авторских свидетельств и патентов группой студентов под руководством преподавателя.

Педагоги, которые предлагают включать в практикум задачи с профессиональным условием считают, что задача с профессиональным смыслом – одно из важных дидактических средств обучения курсу общей физики в технических вузах. Содержание таких задач может изменяться и обеспечивать тесную связь знаний курса физики и специальных дисциплин. Например, задача на вращательное движение руки робота, может стать основой для составления задач с вращательным движением для различных механизмов станков, вспомогательных устройств загрузки, шнековых транспортеров, домкратов и т.д.

Алгоритм решения всех типов задач начинают с изучения и осмысления условия задачи. Затем идет этап абстрагирования от конкретного прикладного содержания т.е. переводят условия задачи на язык физических терминов. Выбор подходящей физической модели, или физического явления, описывающего процессы, происходящие в ситуации задачи. На четвертом этапе – составляется система уравнений, выражающих основные физические законы, представляющие языком математики моделируемое физическое явление. На следующем этапе эти уравнения решаются математическими методами сначала в общем виде, а затем и численно в выбранной системе единиц измерения. На этом последнем этапе происходит обратный перевод на язык ситуативной задачи. Полученные результаты анализируют на разумность и реальность. По уровню сложности ситуативные задачи делятся на три категории: комбинированные задачи на несколько физических явлений; задачи на одно или два физическое явление, но с большим набором изучаемых параметров; простые задачи на рассмотрение простого физического явления.

Итак, авторы рассматриваемого подхода в задачах с профессиональным содержанием описывают принципы, устройства и действия механизмов, машин, технологий промышленного производства, средств управления и т.д., полагая, что при решении таких задач студенты накапливают сведения о новейших достижениях техники, которые затем пригодятся им в профессиональной дальнейшей деятельности.

Мы предлагаем формировать у слушателей технического университета обобщенные методы решения профессиональных задач с применением физических знаний.

Приведем примеры профессиональных задач инженеров института «Морских технологий энергетики и транспорта». При изучении темы «Механика жидкости», можно предложить задачу: для малого населенного пункта, находящегося вдали от районного или областного центра необходимо быстро переправить небольшую группу людей через широкую реку в отсутствии моста, плохой обустроенности береговой линии и при любых погодных условиях.

Метод решения данной задачи «создание объекта с заданными свойствами», основывается на обобщенном методе решения типовых задач, созданных Г.П. Стефановой. В обобщенном методе решения такой задачи, необходимо указать: объект, который требуется получить и его свойства; из чего (физическое тело) может быть получен данный объект его состояние и свойства; условия, в которых находится физическое тело; физические явления, процессы воздействия, с помощью которых можно перевести заданный объект из начального состояния в требуемое; условия, при которых можно осуществить физические явления, процессы, воздействия; составить принципиальную схему установки; найти значение энергии, необходимой для получения; подобрать топливо; составить программу получения объекта.

В учебниках по физике слабо отражена информация о применении физических явлений в современных производственных и технологических процессах.

Недостающая информация, необходимая для решения предложенной задачи:

1. Аппараты на воздушной подушке — суда, катера, поддерживающие себя над опорной (земной или водной) поверхностью с помощью воздушной подушки, создаваемой судовыми вентиляторами. В отличие от обычных судов суда на воздушной подушке (СВП) не имеют физического контакта с поверхностью, над которой движутся. Задача воздушной подушки заключается в том, чтобы поднять судно над землей и устранить силу трения. Это действие именуют «выход на подушку» и занимает оно от пяти секунд до нескольких минут в зависимости от размера вездехода.

2. Аппараты на воздушной подушке находят применение в тех случаях, когда не может быть эффективно использован автомобильный, железнодорожный и обычный водный транспорт.

3. В схемах между аппаратом и опорной поверхностью с помощью мощных турбореактивных двигателей и высоконапорных вентиляторов создается воздушная подушка.

4. Поступательное движение СВП может обеспечиваться: горизонтальными соплами, в которые поступает воздух от подъемных вентиляторов; наклоном (дифферентом) судна в направлении движения так, чтобы возникла горизонтальная составляющая силы тяги; установкой воздухозаборников

подъемных вентиляторов в направлении движения таким образом, чтобы при всасывании воздуха также возникала нужная сила тяги; обычными воздушными винтами. Для выполнения быстрых либо трудных маневров из корпуса судна вниз выдвигается пара удлинителей, названных гидротягами.

5. Характеристики: высота 340 см, ширина 180 см, высота 130 см, материал корпуса – пластик, вес 150 килограммов, грузоподъемность 250 кг, скорость 55-60 км/ч.

6. Для увеличения высоты подъема и уменьшения затрат мощности на образование воздушной подушки по ее периметру дополнительно устанавливаются гибкие ограждения. Увеличение размеров СВП приводит к увеличению площади воздушной подушки, а следовательно к уменьшению удельных затрат мощности на ее образование и улучшает мореходность судна.

7. Топливо, используемое на СВП – дизельное. Работает в любых ветро-волновых режимах и в различных погодных условиях.

8. Преимущества СВП: развивают большую скорость, выезжают на необорудованный берег, широко используются в период ледохода, преодолевают уступы и подъемы с уклоном, из-за отсутствия трения имеют высокую топливную эффективность, работают на горных реках с быстрым течением.

9. Недостатки: высокая цена и стоимость эксплуатации; необходимость толкаться от воздуха, следовательно движение судна зависит от ветра, предельное значение скорости ветра 12 – 15 м/с; высокая шумность; использование больших мощностей.

Знаний, приобретенные студентами при изучении конкретной темы курса общей физики должно быть достаточным для выполнения всех действий входящих в метод решения данной задачи.

При выполнении всех действий обобщенного метода студенты досконально знакомятся с рассматриваемым объектом и составляют программу действий, необходимую для создания такого объекта – например, создайте модель судна на воздушной подушке.

Метод решения.

1. Указать объект, который требуется получить – модель судна на воздушной подушке.

2. Указать состояние этого объекта – твердое состояние, модель, сделанная своими руками.

3. Выделить физические тела, из которых может быть получен требуемый объект в заданном состоянии с требуемыми свойствами – это компьютерный диск, воздушный шарик, крышка от пластиковой бутылки с отверстием, клей.

4. Выделить свойства тел, значимые для получения заданного объекта с требуемыми свойствами – надутый воздушный шарик может подавать воздух с помощью переходника (крышка от пластиковой бутылки с отверстием)

в пространство между диском и горизонтальной поверхностью.

5. Указать условия, в которых находится выбранное физическое тело – модель должна находиться на горизонтальной поверхности, шарик должен быть в надутом состоянии и закреплен в верхней части крышки, нижняя часть крышки соединяется с диском и подает воздух в пространство между диском и поверхностью, на которой движется модель..

6. Выделить физические явления, процессы, воздействия, с помощью которых можно перевести заданный объект из начального состояния в требуемое – возникновение сил избыточного давления воздуха, постоянно нагнетаемого под днище в полость, называемую воздушной подушкой. Модель СВП парит и над поверхностью воды, за счет повышенного давления, которое создается в «юбке» под его днищем на основе закона Бернулли. Конструкция удерживается в воздушной струе, за счет возникающей по закону Бернулли разности давлений.

7. Указать условия, при которых возможно осуществление физических явлений, процессов, воздействий – надутый воздушный шарик и воздух от надутого шарика беспрепятственно попадает в пространство между диском и поверхностью, по которой движется модель.

8. Составить принципиальную схему установки –



9. Составить программу создания данной модели: взять компьютерный диск; закрепить крышку от пластиковой бутылки клеем с одной стороны к диску, а с другой стороны к воздушному шару, надуть шарик и отпустить на горизонтальную поверхность.

Решение данной задачи, в ходе педагогического эксперимента, было предложено в выпускных классах средних школ города Астрахани и на первых курсах технического университета. В ходе эксперимента нами было установлено, что формировать выделенные действия целесообразно как при выполнении лабораторных работ, так и на практических занятиях. В ходе проведения эксперимента нами разработаны дидактические средства в виде практических упражнений для формирования действий входящих в метод. Приведем пример таких упражнений: 1) судно на воздушной подушке разогнали до большой скорости. Как изменилась высота воздушного зазора между судном и поверхностью; 2) от какой величины не зависит время полета судна на воздушной подушке; 3) может ли модель СВП висеть под потолком. Почему?; 4) давление в зазоре между диском и опорной поверхностью может

быть как повышенным, так и пониженным. Как разрешить такой парадокс?

Данные упражнения помогают студентам разрабатывать метод решения конкретных задач, формирует у них профессиональные умения анализировать полученные результаты при изменении физических свойств вещества под действием на них физических явлений.

В ходе наблюдений было установлено, что желание изучать курс физики у студентов первого курса технического университета возникает, если на занятиях предлагать им задачи, содержащие цели профессиональной деятельности, в которых описываются ситуации, возникающие в профессиональной деятельности инженеров.

Для обучения студентов обобщенному методу решения задач необходимы практически значимые для специалиста задачи, решение которых позволит сформировать у них профессиональные умения. Сформулируем конкретные профессиональные задачи для инженеров на основе знаний различных тем курса физики.

Каждая тема курса физики решает определенные, значимые только для конкретной темы задачи, которые в той или иной мере переплетаются с профессиональными задачами инженеров и производственными технологиями.

Процессы производства можно разделить, в зависимости от физических явлений протекающих в них на: гидромеханические, тепловые, диффузионные, химические и механические. Скорость гидромеханических процессов, определяется законами гидродинамики. К ним относятся: осаждение взвешенных в жидкой или газообразной среде частиц под действием силы тяжести, центробежной силы или сил электрического поля, фильтрование жидкостей или газов через слой зернистого материала под действием разности давлений, перемешивание в жидкой среде. Изучение этих процессов невозможно без применения знаний законов механики.

Изучение темы «Механика» можно связать с машиностроением, внедрением новейших двигателей с огромной мощностью, изучением технологий способных уменьшить сопротивление воздуха. Механические процессы включают измельчение твердых материалов, классификацию сыпучих материалов и смешивание их. Изменение концентрации, а следовательно, и парциального давления реагирующих веществ влияет на состояние равновесия системы. Знание равновесной степени превращения и ее зависимости от физических факторов этих процессов позволяет рассчитать равновесный состав продуктов и определить тепловой режим механических процессов.

При изучении темы: «Механические колебания и механические волны» мы имеем задачу, связанную с обнаружением дефектов у металлических деталей или обнаружения косяка рыб на глубине (эхолот) для студентов института Морских технологий энергетики и транспорта.

В теме «Термодинамика» - исследование тепломассовых и гидродина-

мических процессов, а также способы увеличения коэффициента полезного действия тепловых машин. Тепловые процессы: нагревание, выпаривание, охлаждение, кристаллизация и конденсация. В основу этих процессов заложены законы термодинамики. К массообменным (диффузионным) процессам относятся: адсорбция, ректификация, экстракция, сублимация, абсорбция, сушка. Условия и закономерности протекания этих процессов основываются на знаниях классической механики и основ термодинамики.

Химические процессы, связанные с получением веществ с необычными и ценными свойствами: сверхчистых, жаростойких, жаропрочных материалов, полупроводников, люминофоров, катализаторов и биостимуляторов и совершаются они с использованием новейших физических методов: высокие температуры, сверхвысокие давления, воздействия плазмы, электрических и магнитных полей и излучений.

В теме: «Механика жидкости» - задача: предложите автоматический регулятор уровня воды в баке, основанный на выталкивающем действии воды на поплавков регулятора, при например, зарядке аккумуляторов. При изучении темы: «Поверхностное натяжение жидкостей» для студентов института нефти и газа необходимо сформулировать задачи, связанные с применением поверхностно-активных веществ при нефтедобыче, как добавки к буровым растворам, гидрофобизаторы. Для студентов строительных специальностей при изучении этой темы необходимо сделать акцент на стройматериалах, например, пластификатор для бетона или при металлообработке использование технически моющихся средств или смазочно-охлаждающие жидкости.

В теме: «Постоянный электрический ток» - задача: создать автоматические предохранители в электрических сетях, основанные на тепловом действии электрического поля.

Задача: в целях улучшения качества продукции использование фоторезисторов в автоматических устройствах, служащих для подсчета изделий движущихся на конвейере, контроль их размеров. Использование фоторезисторов в турникете на заводе газоперерабатывающей продукции.

При изучении темы: «Электромагнетизм» для студентов института информационных технологий можно предложить задачу, связанную с разработкой способа применения ферромагнетиков в профессиональной деятельности. Ферромагнетик широко применяется в электромагнитных реле, в электронно-вычислительных машинах, телефонах, магнитофонах, на магнитных лентах. Например, задача: Для экономии электроэнергии предложите материал для изготовления сердечники катушки, который во много раз усилит магнитное поле, созданное катушкой, и при этом не увеличивает силу тока в ней?

При рассмотрении темы «Фотоэффект» для студентов института информационных технологий к актуальной профессиональной задаче можно от-

нести: создание системы автоматического регулирования освещенности в помещении используя явление фотоэффекта.

В теме «Ядерная физика» - исследование альтернативного вида топлива и внедрение новых технологий. Внедрение различных измерительных приборов, использование ядерной энергии, усовершенствование реакторов, создание новых электростанций, разработка технологий и процессов совершенствование композиционных материалов.

Все эти задачи основаны на применении и использовании физических явлений при изучении курса физики в технических вузах. Такие задачи могут служить дидактическим средством для обучения студентов технического университета.

Такие примеры необходимо включать в процесс изучения курса физики в технических университетах при изучении каждой теме, в зависимости от специальности. Задачи необходимо составлять преподавателю, ведущего курс физики, а следовательно необходимо выделять профессиональные ситуации характерны для того или иного направления подготовки специалиста, а также разрабатывать методы их решения с применением физических знаний.

Таким образом, физика является фундаментом, на котором строится вся инженерная и профессиональная структура специалистов, выпускников технического университета. В процессе изучения курса физики у студентов, будущих инженеров формируется важные представления о автоматизированных системах управления, о структурных уровнях органических веществ, необходимых для создания современных материалов, физические знания для создания новых технических объектов и т.д.

Список литературы

1. Стефанова, Г.П. Подготовка учащихся к практической деятельности при обучении физике. Пособие для учителя. - Астрахань: Изд-во Астраханского гос. пед. ун-та, 2001. - 184 с.

2. Стефанова, Г.П. Формирование у учащихся обобщенного приема решения физических задач: дисс. канд. пед. наук / Стефанова Галина Павловна. – Москва, 1979. - 170с.

3. Скрипко Л.П. Формирование обобщенных методов решения типовых профессиональных задач инженера-технолога при изучении курса физики в техническом вузе: дисс. канд. пед. наук / Скрипко Людмила Петровна. – Астрахань, 2006. – 170с.

4. Масленникова Л. В. Программа и методические указания по физике (по направлению подготовки дипломированных специалистов – 651400 – Машиностроительные технологии и оборудование) – М.: 2000. – 35 с.

ТРУДНОСТИ ПЕРЕВОДА ТЕКСТОВ С РУССКОГО ЯЗЫКА НА АНГЛИЙСКИЙ

Юшин Алексей Викторович

студент

Московский университет МВД имени В.Я. Кикотя

***Аннотация.** В статье анализируются трудности перевода русскоязычных текстов на английский язык, случаи невозможности дословного перевода без потери или искажения смысла, а также примеры непереводимости некоторых лексических единиц.*

***Ключевые слова:** трудности перевода, искажение смысла, дословный перевод, непереводимость лексических единиц.*

Приветствую всех участников конференции. В своей работе я хочу наглядно продемонстрировать на конкретных примерах трудности перевода русскоязычных слов, выражений и текстов на английский язык. Для нас эти фразы являются обыденными, и мы ежедневно используем их в своей речи. И я уверен, что кто-нибудь из вас задавался вопросом: как правильно передать смысл всех этих выражений англоговорящему собеседнику при дружеском или деловом общении?

В разговоре можно встретить массу слов из разных языков, для которых в русском нет однозначного перевода. Даже в английском такие понятия встречаются, например, *privacy*, которое полного аналога в русском языке не имеет. Самый близкий к смыслу перевод – это неприкосновенность частной жизни. Целых три слова, хотя смысл английского понятия шире и глубже.

Такие ситуации встречаются тогда, когда в какой-то культуре есть свои явления, которые язык описывает одним – двумя словами. Если в других культурах этого явления нет совсем или оно развито слабо, то перевести на другие языки также одним – двумя словами уже не получится. Придется что-то объяснять, рассказывать, иногда – вспоминать историю, иногда – культурный контекст.

Надо признать, что в русском языке довольно много таких слов и выражений, которые напрямую перевести на английский не получится. Мы зачастую встаем в тупик, когда нам необходимо их как-то объяснить англоговорящим собеседникам.

Прежде всего, переводить надо будет смысл предложения, а не единичные слова. Точнее, даже эмоции и настроение, заложенные в русских словосочетаниях и выражениях.

Второе – вероятно, придется вспомнить историю или какие-то культурные особенности русских, наш менталитет и объяснить, что именно то или иное выражение значит с учетом этих нюансов.

В-третьих, в каких-то случаях придется вспомнить и о нашей грамматике, потому что ее особенности, большое количество исключений, а также то, что и в правилах есть много вариантов, – все это и создает такие сложности в понимании русского языка.

Я предлагаю рассмотреть отдельные случаи сложных русских слов и выражений.

1. Да нет, наверное

Несомненно, это выражение во главе всех списков сложностей русского языка. На первый взгляд, в нем есть и согласие, и отрицание, и выражение неуверенности. Но это не совсем так. На самом деле, в этом выражении есть запятая, отделяющая «да нет» от «наверное». Согласитесь, смысл становится понятнее.

«Да» в этой фразе никакого не согласие – это усиливающая частица. «Да вынеси ты уже елку – май на дворе!» Чувствуете, «да» здесь есть, а согласия никакого нет. На английский эта частица никак переводиться не будет.

В итоге у нас осталось «нет, наверное». А это просто неуверенный отказ – и никаких сложностей. На английском будет что-то типа *No, I guess*. Т.е., вроде, мы отказались, но вроде, нас еще можно уговорить. Конечно, англичане и американцы предпочитают конкретику, наша русская неуверенность им не особенно понятна, но это уже отдельная ема. Как видите, само выражение дословно не переводится, а передается только смысл.

2. Авось

Это слово несет в себе столько смыслов и подтекстов, что перевести его на английский почти невозможно, но можно попробовать объяснить. Оно обозначает и робкую, необоснованную надежду на что-то, и расчет на удачу, и в некоторой степени – признание того, что лично от говорящего мало что зависит.

Некоторые словари переводят авось на английский как *perhaps или maybe*, но все-таки эти слова – это простое может быть. В авось же есть что-то от рока или судьбы, как бы громко это ни звучало. Просто история русского народа такова, что основной его части – крестьянству – слишком часто оставалось лишь надеяться на судьбу. Вот и появилось такое слово – отражающее и покорность судьбе, и надежду на лучшее.

3. Ничего

Конечно, чаще всего это слово имеет простой перевод *nothing*.

There is nothing in the fridge. / В холодильнике ничего нет.

Хотя, иногда в предложении придется его заменить словом anything (что-то) – это происходит в тех случаях, когда по-русски у нас есть двойное отрицание, а английский язык его не допускает.

I can't see anything in this fog. / Я ничего не могу разглядеть в этом тумане.

Но если в этих случаях слово ничего используется в прямом значении, то масса его переносных значений потребует при переводе на английский использования других слов.

Например, на вопрос: Как дела? мы по-русски часто отвечаем Ничего. Для нас это нормально – мы подразумеваем, что все в целом неплохо, но либо есть какие-то проблемы, либо мы не хотим рассказывать об успехах – вдруг, сглазят! Это тоже специфика русской культуры, в отличие от западной, где рассказ о своих достижениях – это круто! И вообще, лучше украсить – пусть все думают, что у меня все прекрасно.

Но вот по-английски следующий диалог не имеет смысла:

How are you? – Nothing.

Если уж вы хотите ответить, как можно более нейтрально, скажите ОК или not bad. Но не переводите русский вариант дословно.

4. Руки не доходят посмотреть

Если дословно переводить это на английский, получится краткое содержание какого-нибудь фильма ужасов. Это предложение также, как и другие устойчивые фразы, пословицы и поговорки, прямому переводу не подлежит.

Подобные выражения появляются в каждом языке для усиления повседневной речи, для более яркого выражения эмоций или чтобы уйти от прямого ответа. Нормально, что мы привыкли использовать их в родной речи, но переходя на английский, у вас будет два возможных пути.

Во-первых, вы можете найти в английском аналоги русских выражений и выучить их. Только проверьте, что точно понимаете, что они значат, и что они еще не устарели.

Во-вторых, можно просто не использовать в английском такие красивые обороты – это не мешает вам общаться.

I was short of time. / У меня было мало времени.

Ну, а если хочется все-таки объяснить эту фразу англичанину, то тут надо понимать, что руки не доходят посмотреть – это сокращение более длинной фразы, которая звучит примерно, так: Еще не было времени дойти, взять в руки и посмотреть ваши документы.

5. частица «Бы»

В русской речи мы очень часто используем частицу бы, причем лишь в некоторых из этих случаев в переводе на английский можно не мудрить, использовать конструкцию с if. Это тогда, когда есть какое-то условие – реальное или не очень.

If I had enough money, I'd live in California. / Если бы у меня было достаточно денег, я бы жил в Калифорнии.

Но у нас эта частица может также использоваться и в просьбах. Тогда в английском никакого if уже не будет.

Could you, please, take out the trash. / Не мог бы ты вынести мусор.

Бы может звучать и в просьбах.

I would like a cup of tea. / Я бы хотел выпить чашечку чая.

Также бы может сопровождать и совет.

You should read this book. / Вам бы стоило прочитать эту книгу.

6. Смеркалось

Холодает. Дожливо сегодня. Ну и холодрыга!

Все эти русские предложения перевести на английский бывает затруднительно – в них нет действующего лица. Это так называемые безличные предложения, и русский язык их обожает. Ко всему прочему, в некоторых из них нет и глагола, что для английского языка почти недопустимо.

Как же переводить все это на английский? А вот, как: добавим в предложения все то, чего там нет.

It is getting cold. / Холодает

It's raining today. / Дожливо сегодня

It's so extremely freezing! / Ну и холодрыга!

Иногда проблема перевода на английский язык кроется не в словах и грамматических конструкциях, а в интонации. В английском, конечно, тоже есть разные интонации, и вопрос отличается от простого предложения. Но все-таки, такого многообразия, как в русском, нет.

Это результат того, то в английском языке есть устойчивая конструкция предложения, в которой каждое слово всегда стоит точно на своем месте. В результате, даже если где-то напутать с интонацией, общий смысл почти никогда не изменится. Поэтому и воспринимают интонации носители английского иначе, чем мы.

У нас же можно и вопрос задать только интонацией, ничего не меняя в предложении, и оскорбить человека, и похвалить. Вот и получается, что в русском языке словосочетание «очень умный» – это совсем не обязательно комплимент; умный очень – вообще скорее некоторое издевательство; во фразе «слишком умный», да еще произнесенной с вопросом, отчетливо слышна угроза.

Как это перевести на английский? Усложнив предложения и добавив слова, которые покажут истинное значение фразы.

Do you think you are very clever? / Думаешь, ты очень умный?

Список этих выражений не исчерпывающий, я решил рассказать о наиболее распространенных из них. На самом деле, многое можно перевести с одного языка на другой. Пусть не дословно, но смысл – точно. Другой

вопрос: всегда ли надо это делать. В каждом языке есть свои инструменты для выражения самых разных эмоций, и, изучая английский, есть смысл обратить внимание на то, какие возможности он дает.

Список литературы

1. *Интернетсайт: <https://www.ef.ru/englishfirst/english-study/articles/difficulties.aspx>*
2. *Ожегов С. «Толковый словарь русского языка». 1990г., Москва.*
3. *Мюллер В.К. «Самый полный англо-русский, русско-английский словарь», 2002г., Санкт-Петербург.*

ВЛИЯНИЕ ИНОЯЗЫЧНЫХ ЗАИМСТВОВАНИЙ НА СОСТОЯНИЕ СОВРЕМЕННОГО РУССКОГО ЯЗЫКА

Колесник Илья Вадимович

студент

Московский университет МВД имени В.Я. Кикотя

***Аннотация.** В работе анализируется тенденция и примеры имплементации иноязычных понятий и выражений в российский дискурс.*

***Ключевые слова:** имплементация, иноязычные понятия, дискурс.*

Процесс глобализации, безусловно, влияет на общие языковые явления: большое количество заимствованной лексики проникает в национальные языки, а определённая часть иностранных слов становится международной терминологией и в последующем сразу интегрируется национальными языками. Данные языковые явления в информационном обществе сложно регулировать. Исследование языковых процессов с позиций филологии вновь обретает актуальность на каждом новом витке развития культуры. Язык всегда быстро и гибко реагирует на потребности общества, особенно это отражается на пополнении лексического запаса языка. Данный процесс отмечается лингвистами даже как необходимый: «Глобализационные процессы, происходящие в настоящее время в мире, объективны и неизбежны, а лексические заимствования являются их неотъемлемой частью. Наибольший наплыв иноязычных заимствований ощущается обычно в периоды бурных социальных, культурных и научно-технических преобразований. Такими были татаро-монгольское иго, период христианизации Руси, время петровских преобразований, богатое революциями начало XX века. Подобный же революционный период начался на постсоветском пространстве примерно в 1987 г. и длится по сей день». Можно без преувеличения сказать, что происходит лингвистический взрыв. Проблема заимствования в русском языке волнует всё большее количество исследователей. Однако ничего страшного в этом нет, ведь заимствованные слова - это результат контактов, взаимоотношений народов, государств. Употребляя иностранные слова, мы обогащаем свою речь. Вспомним, какую важную роль сыграли латинский и греческий языки в Европе, старославянский язык в славянском мире, арабский - на мусульманском Востоке. Занимаясь подсчётом заимствований, специалисты смогли выявить интересные данные. Например, в немецком языке заимствования на-

считываются десятками тысяч, а в английском языке они составляют более половины всего словарного материала. Примечательно, что смена направленности своих основных культурных контактов в русском языке характерна изменением основных каналов заимствований. Так, в период формирования православной культуры огромную роль сыграло византийское влияние, оставило свой языковой след и татаро-монгольское завоевание, петровская эпоха принесла с собой значительное количество немецких и голландских слов, а «галантный век» - многочисленные заимствования из французского языка.

Методологической основой статьи является анализ ведущих теорий в области заимствований. Проблема пополнения русского языка заимствованиями возникла довольно давно. Вспоминая автора «Словаря живого великорусского языка» В. И. Даля, остановимся на его решении данной проблемы: заменять все иностранные слова единицами русского происхождения (вместо слова «эгоист» он предлагал использовать русское «себятник»).

Исследуя материалы международных научных конференций, статьи научных, публицистических и рекламных журналов обращаем внимание на иноязычные понятия. В результате было собрано и проанализировано 300 заимствований из английского языка. Сбор, обработка, интерпретирование материала, а также анализ интернациональных слов и анкетирование учащихся в знании значения интернациональных слов, позволили нам глубже изучить данную тему и достичь цели исследования.

В период глобализации основным источником заимствований становится английский язык. В последние десятилетия из него пришли в русский язык фактически все компьютерные термины (гаджет, файл, блог), большое количество экономических понятий (маркетинг, дефолт, консумент, демпинг, позишинг), спортивной лексики (тайм, рекордсмен), названий изменившихся или новых профессий (мерчендайзер, риэлтор, трендвотчер, брейдер, контент-менеджер, модератор), терминов и понятий рекламы и связей с общественностью (аида, басорама, коммершалз, пресс-кит, семплинг-флаер) и их профессиональных терминов (стартап, пресс-релиз, адлиб, бенефит, рейтинг, таблоид, он-пак) и т. д. Кроме того, значительным становится влияние восточных языков - японского, китайского, корейского, из которых заимствуются термины, отражающие специфические для данных культур реалии, получившие распространение во всём мире (суши, бонсай, манга, кимоно, хе, тхэквондо, лагман, кумкват, нори, судоку), а также испанского языка (паэлья, хамон, гаспачо, тортилья, парилья-да, тапас, йемос, пинаколада, текила, мохито, мескила и т. д.).

Известно, что лексический состав английского языка вобрал в себя огромное количество слов из разных языков мира: sushi, karaoke, geisha, Ikebana - японский; harem - арабский; pizza, spaghetti, macaroni, piano, opera, sonata - итальянский; hamburger, kindergarten - немецкий; ballet, mashine - француз-

ский; *perestroika*, *glasnost*, *nomenclatura* - русский язык. Без этого слоя невозможно представить себе английский язык. И, конечно же, иноязычные заимствования сыграли огромную роль в развитии английского языка.

Примечательно, что закрепление в языке слова из другого языка не обязательно приводит к вытеснению его первоначального значения. Заимствование может вызывать смещение или изменение значения. Так, например, заимствованное слово из французского языка *people* оттеснило исконное слово *folk*. Будучи больше распространённым в народной разговорной речи, слово *folk* получило дополнительное значение. Оно употребляется, когда говорят о семье, односельчанах, соотечественниках, земляках.

Тенденция заимствования иноязычных слов сохраняется и по сегодняшний день. Они приходят из разных языков мира, часто из сферы современных технологий.

Многие слова, заимствованные из других языков, - это слова для обозначения разного рода пищи. Например, *latte* (итальянское слово для обозначения кофе с большим количеством молока), *taquería* (вид ресторана на мексиканском испанском) и *radicchio* (из итальянского; означает вид листового салата).

В результате чего новые заимствования нередко обогащают фонд лексических возможностей английского языка. Например, возникают слова-гибриды, часть которых заимствована, а другая часть - исконно существует в языке (*artless*, *dislike*). Или возникают смешанные языки (пиджин-инглиш, хинглиш, креольский).

Современный немецкий язык также наполнен большим количеством иностранных слов, а именно англицизмов (*Internet*, *chatten* - беседовать в чате, *browzen* - просматривать, *handy* - мобильный телефон, *callcenter* - специализированная организация, занимающаяся обработкой обращений и информированием по голосовым каналам связи, *babysitten* - присматривать за ребёнком). Из русского языка пришло не так много слов, и в основном, они употребляются только в тех случаях, когда необходимо выразить специфику русских реалий (*Borschtsch*, *Blini*, *Datscha*, *Gospodin*, *Sarafan*, *Taiga*).

Изменение состава языка оказывает значительное влияние и на познавательные функции. Вместе с появлением технических новинок приходят и новые понятия не только в сфере технологий, но и в других, не связанных с нею, областях. Так, возникают названия новых блюд или приходят некоторые системы практических действий (*фэн-шуй*, *цигун*), жизненные стратегии (*дауншифтинг*), организационные структуры (*аутсорсинг*). Трансформирующее воздействие на язык может оказывать не только сама по себе лексика, но и другие характеристики языков, проникающих в российскую культуру извне. Например, современными СМИ активно заимствуется свойственный английскому языку (в американском варианте) темпоритм речи. В речи веду-

щих СМИ и на театральных подмостках замечается высокая скорость речи. Люди произносят слова очень быстро, говорят невнятно, в их речи наблюдается потеря интонационного, музыкального и орфоэпического строя языка, что приводит к потере самобытности языка.

Наконец, огромное количество иноязычной лексики, используемой в профессиональных сообществах порой для обозначения самых простых действий и явлений (менеджер по клинингу), вносит свою лепту в развитие современного языка. М. Кронгауз в этой связи обращает внимание, например, на перенасыщение спортивных репортажей специальной терминологией, придающей происходящим событиям (например, спортивной игре, которая, по существу, всё равно игра) вид сверх важного и доступного лишь специальной оценке действия; как правило, такая терминология заимствуется из иностранной спортивной лексики. «Роналдо в ответном матче так и не смог оформить дубль, поэтому Месси так и остался лучшим бомбардиром чемпионата» (дубль - два забитых гола; бомбардир - игрок, забивающий много голов, (в царское время) чин в артиллерии) (еженедельник «Футбол» № 9, 2015 г.). Значение слова выходит за рамки содержания, имеющегося в его понятийном определении.

По сути, смена устоявшихся значений означает смену мира, в котором мы живём. Значения нам заданы заранее как определения (дефиниции), однако только их понимание даёт нам широту видения и возможные направления к действию. Таким образом, в социальном взаимодействии мы имеем дело не с объектами, а с дефинициями объектов и интерпретируем их в определённом языке.

Одной из общих особенностей современной культуры является усиление дробления общества на локальные группы, сообщества. Основными формами этих языковых процессов являются формирование и развитие необходимой профессиональной терминологии и в целом - наличие понятийного аппарата в объёме, необходимом реальным потребностям групп. Сегодня это ведёт к искусственному усилению такой лексики, акцентированию различий. Необходимые профессиональные термины в речи также активно обрастают профессиональным сленгом. Одной из причин этого является отделение от «непосвящённых», выведение их за рамки коммуникации. Очень часто такой сленг не только отстает от норм языка, но и связан с их нарушением. Примером может служить распространённая перестановка ударений в словах при их использовании в профессиональных группах. Например, специалисты в области рекламы произносят: маркЕтинг - мАркетинг, слогАн - слОган. Это чуть ли не самый лёгкий способ минимальными средствами выделить круг профессионалов. Примером может служить неправильное употребление языковых средств торговыми работниками, которые говорят «наличка закончилась» вместо «наличные средства». А также: «отслеживать

завод» - из речи военных; «дать отмашку» - из языка спорта; «озвучить список» - из речи работников радио и кино. Оказывается, в данном случае мы сталкиваемся не просто с речевыми ошибками, а с неявными поисками языковых средств для позиционирования своей группы, т. е. для того, чтобы показать, что данная группа обладает особыми знаниями и навыками. Однако эти тенденции вносят свой вклад в размывание норм литературного языка.

За пределами нормированного словарного запаса также находится довольно яркий и эмоциональный пласт ограниченной в употреблении лексики - сленг (молодёжный жаргон). Если говорить о пополнении лексики современного русского языка, то без этих слов картина будет не совсем полной. Многие слова, искусственно созданные для общения в определённых кругах (социальные сети), также являются заимствованными. Например, из английского языка заимствованы такие слова, как фейково - ненатурально, лол - смешно, заинстаграмить - выложить в сеть, загуглить - поискать, пруф-доказательство, гоу - пойдём, плиз - пожалуйста, изи - легко, просто, вау - восторг, топчик - популярное, в тренде, хейтер - человек, который яростно что-то или кого-то ненавидит (в сленге, по мнению студентов, это слово используется и в значении «постоянно всем недовольный человек»). Среди подобных слов иногда очень сложно вне контекста выявить то, которое лежало в основе данного производного: хаюшки (форма приветствия), конфа (беседа в социальной сети «В контакте»), рили (реально), игнор (обида). Некоторые представители этой группы слов в процессе вхождения в активный словарный запас молодёжи уже имеют варианты не только грамматических форм, но и смысла. Так, слово «хайпить» (искусственно поднимать популярность) в сленге имеет форму «хайпануть» - прославиться. Есть и такие слова, значение которых можно объяснить, только привлекая лексику из сленга: эшкере - давай замутим (замутить - сделать). Понятно, что данная лексика также засоряет нормированный русский язык, но появление подобных слов неизбежно, оно подчёркивает развитие языка со всеми вытекающими отсюда последствиями. Но иногда благодаря сленгу появляются в речи молодёжи давно забытые устаревшие русские слова, например «стебать» (бить, хлестать), правда, уже в другом значении - шутить над человеком.

Исследование языковых процессов с позиций филологии вновь обретает актуальность на каждом новом витке развития культуры. В статье, рассматривая изменения языка в связи с увеличением в нём заимствований, мы пришли к выводу, что осмысление подобных языковых процессов представляется одним из перспективных способов изучения текущего состояния общества. Новизна данного исследования, на наш взгляд, просматривается в выявлении соотношения между дроблением социума на локальные сообщества, перемешивании традиционно разделявшихся социальных групп и избыточном заимствовании иноязычной лексики. В процессе влияния заимствований на

трансформацию языка можно выделить отрицательные моменты:

- «утяжеление» языка за счёт заимствований в случае, когда есть тождественные по смыслу и сочетаемости лексические единицы славянского происхождения;

- возникновение речевых и грамматических ошибок при употреблении иностранных слов по причине незнания их лексического значения;

- сложность восприятия специальных текстов в связи с использованием в них большого количества слов (терминов) иностранного происхождения.

Со временем язык претерпевает изменения, однако не все перемены вредны. Среди положительных моментов можно отметить то, что большое число заимствований (варваризмы, экзотизмы) являются обозначением тех реалий, которых в нашем языке просто нет, поэтому не имеет смысла создавать подобные лексические единицы. Кроме того, в связи с отсутствием в языке-приемнике терминов, которые содержат в себе точную и краткую информацию, заменить их просто невозможно. Нельзя не отметить и языковую насыщенность, выразительность и эмоциональность заимствований в таком лексическом пласте, как молодёжный жаргон.

Задачи чистоты языка заключаются не в том, чтобы закрыть язык от внешнего влияния, а в том, чтобы, внедряя что-то новое и полезное, сохранить при этом его особенность и самобытность.

Список литературы

1. Давыдова М. Л., Филимонова Н. Ю. *Юридический жаргон как средство профессиональной коммуникации юристов // II Коммуникативная теория права и современные проблемы юриспруденции: к 60-летию Андрея Васильевича Полякова : коллективная монография: в 2 т. / под ред. М. В. Антонова, И. Л. Честнова ; предисл. Д. И. Луковской, Е. В. Тимошиной. - СПб.: Алеф-Пресс, 2014. - Т. 2. Актуальные проблемы философии права и юридической науки в связи с коммуникативной теорией права. - С. 512-523.*

2. Дронсейка Р. П. *Интернационализация лексики русского литературного языка начала XXI века // Вестник ОмГПУ: Гуманитарные исследования. - 2015. - № 2 (6). - С. 35.*

3. Кронгауз М. *Русский язык на грани нервного срыва. - М.: Знак, 2007. - С. 52-53.*

4. Крысин Л. П. *Иноязычное слово в контексте современной общественной жизни // Русский язык конца XX столетия (1985-1995) / под ред. Е. А. Земской. - М.: Языки русской культуры, 2000.*

5. *Нестерская Л. А. Языковые средства формирования оценочности в современной публицистике // Язык, сознание, коммуникация: сб. статей / отв. ред. В. В. Красных, А. И. Изотов. - М.: МАКС Пресс, 2002. - Вып. 21. - 184 с.*
6. *Орфоэпический словарь русского языка. Произношение, ударение, грамматические формы / под ред. Р. И. Аванесова. - 4-е изд., стер. - М.: Рус. яз., 1988. - 704 с.*
7. *Шатин Ю. Спасать русский язык не надо. [Электронный ресурс]. - Режим доступа http://www.nsk.aif.ru/culture/culture_art/110720 (Дата обращения 15.02.2016).*

82-312.1

**ТЕМА ЛИЦА И ЛИЧНОСТИ
В РОМАНЕ К. С. ЛЬЮИСА «ПОКА МЫ ЛИЦ НЕ ОБРЕЛИ»**

Косинская Александра Сергеевна
аспирант

*Балтийский федеральный университет им. И. Канта
Российская Федерация, Калининград*

Аннотация. *Исследуется тема обретения лица и личности в романе К. С. Льюиса «Пока мы лиц не обрели». Описаны основные этапы обретения главной героиней неповторимой личности, намечены основные темы и затронуты особенности композиции и мифопоэтики романа. Прослеживается связь антропологического сценария и христианского мировоззрения автора. Впервые в истории изучения романа исследуется проявление пасхального архетипа в тексте повествования.*

Ключевые слова: *Клайв Стейплз Льюис, роман, лицо, личность, античный миф, любовь, радость, пасхальный архетип.*

Роман К. С. Льюиса «Till We Have Faces» (русск. «Пока мы лиц не обрели») был написан в 1956 году и посвящён любимой жене писателя, Хелен Джой Дэвидмен, столкнувшейся с неизлечимой болезнью и проблемой смерти раньше автора (Джой умерла в 1960 году). Осмысление автором возможной потери любимой женщины, на наш взгляд, определило выбор пасхального архетипа в качестве доминирующего в тексте романа, представляющего собой христианскую (художественную) трактовку древнегреческого мифа об Амуре и Психее. Пасхальный архетип как идейная основа произведения даёт надежду на «пасхальную неотмирную победу» жизни над смертью [1; с. 83]. Так, роман К. С. Льюиса «Till We Have Faces» («Пока мы лиц не обрели») является пересказом и в то же время переводом в форму романного повествования вышеупомянутого мифа, который впервые встречается в тексте «Метаморфоз», известном также как «Золотой осёл», Луция Апулея Платоника. К. С. Льюис вносит в структуру мифа важные для раскрытия основной идеи романа изменения. К примеру, дворец Психеи становится невидимым для смертных, что, в свою очередь, меняет основной мотив действий сестры Психеи, Оруаль: в английском романе ею движет не зависть, а (эгоистиче-

ская) любовь к сестре. В то же время введённый автором мотив невидимого дворца на символическом уровне воплощает идею непостижимости Бога и неуловимости веры, мучающие человека вопросы к Богу, на которые Он не даёт ответа, сокровенность Божественного.

Повествование в романе ведётся от лица главной героини, Оруаль, царицы Глома (небольшого вымышленного царства времён античности, ориентировочно на границе с Персией). Состоящий из обвинительной и апологетической частей, роман К. С. Льюиса является сакральной автобиографией главной героини.

Первая часть содержит книгу царицы Оруаль и, таким образом, представляет собой текст-в-тексте. Книга героини содержит описание практически всей её жизни: от сохранившихся в памяти воспоминаний детства до старости. При этом целью написания книги жизни является вынесение обвинения богам. «I will accuse the gods, especially the god who lives on the Grey Mountain» [8; p. 1] (Русск. здесь и далее пер. с англ. И. Кормильцева: «В книге этой я буду обвинять богов: в первую очередь того, который обитает на Седой горе») [4; с. 11]. Видимо, для большей объективности выносить обвинение богу Оруаль хотелось бы перед лицом судьи: «That is, I will tell all he has done to me from the very beginning, as if I were making my complaint of him before a judge» [8; p. 1]. («Словно перед строгим судьей, я расскажу без утайки обо всем том зле, что этот бог причинил мне») [4; с. 11]. Полагая, что судьи, разрешающего тяжбы между людьми и богами, не существует (исходя из мифологии её народа), героиня отдаёт текст своего обвинения на суд читателю. («You, who, read my book, judge») [8; p. 71]. («Читатель, будь мне судьей, скажи...») [4; с. 176]. При этом идеальный читатель (слушатель) текста - это древнегреческий мудрец (героиня пишет книгу на греческом, так как из всех известных ей народов, только греки могли свободно рассуждать о богах. «Perhaps their wise men will know whether my complaint is right or whether the god could have defended himself if he had made an answer» [8; p. 1]. («И может статься, тамошние мудрецы разберутся, справедливы ли мои обвинения, и удалось ли бы оправдаться богу Седой горы, снизойди он до ответа») [4; с. 12].

Обвиняя бога, Оруаль считает, что не боится его гнева, так как давно уже потеряла в своей жизни всё, чем может дорожить человек. «Being, for all these reasons, free from fear, I will write in this book what no one who has happiness would dare to write» [8; p. 1]. (русск. «Вот почему я не страшусь гнева богов, и вот почему я решила написать эту книгу, ибо человек, которому есть что терять, никогда не осмелится написать подобную») [4; с. 11]. Более того, гнев на богов и негодование героини были столь велики, что Оруаль не знала покоя до тех пор, пока не начала писать обвинительную книгу. Так, написание книги становится для героини одновременно способом и простран-

ством для саморефлексии и вопрошания богов. Работа над книгой придаёт смысл остатку трагической жизни Оруаль. «I could never be at peace again till I had written my charge against the gods. It burned me from within. It quickened; I was with book, as a woman is with child» [8; p. 100]. «... я окончательно решила, что моя душа не обретет покоя, пока я не напишу книгу - обвинение против богов. Мысль о книге жгла меня изнутри, она была для меня как младенец в чреве для матери» [4; с. 247]. Так, самосознание одинокой личности ищет опору и высшую судебную инстанцию в себе самой и непосредственно в сфере идей - в философии и религии. При этом сам процесс написания книги, предполагающий обращение к богам и саморефлексию, способен изменить внутренний мир героини. «The change which the writing wrought in me (and of which I did not write) was only a beginning — only to prepare me for the gods' surgery. They used my own pen to probe my wound» [8; p. 101]. («То, что случилось со мной, когда я писала книгу, я в ней не упомянула, но эти перемены были только началом: боги, подобно врачам, использовали мое стило как щуп, чтобы исследовать мою рану, прежде чем взяться за нож» [4; с. 253- 254]. Согласно метафоре К. С. Льюиса, в то время, когда героиня пишет свою «книгу жизни», боги заняты исцелением жизни Оруаль; при этом перо, которым она пишет, становится инструментом, при помощи которого боги зондируют главную рану её души. Так, предельно честное осмысление собственной жизни и обращение из глубины души к богам (даже обвинительное), является первым шагом на пути обретения лица. При этом следует отметить, что впервые отсутствие собственного лица (давнее название роману - «Till We Have Faces» - «Пока мы лиц не обрели») осознаётся главной героиней незадолго до написания книги и всё глубже осмысливается в процессе написания. В то же время Оруаль большую часть своей жизни скрывала лицо, и, в связи с этим, жители Глома строили самые разные догадки о сущности скрытого от их взоров лица, создавая тем самым фольклорный образ легендарной царицы. Царица знала об их догадках, но предпочитала ту из них, согласно которой лицо под шалью отсутствовало. «The best story was that I had no face at all; if you stripped off my veil you'd find emptiness [8; p. 93]. («Но мне больше нравились те, кто утверждал, что у меня вообще нет лица, и если отдернуть платок, то увидишь бездонную пустоту») [4; с. 230]. Тема лица, вынесенная автором в заглавие романа, безусловно, является доминирующей в тексте К. С. Льюиса. Заметим, что центральная в названии произведения лексема “faces”, “лица” используется в контексте временного отсутствия и желаемого обретения безликой героиней лица и личности.

Вторая часть повествования является дополнением к первой. Она, в свою очередь, оправдывает богов (написание второй части обусловлено невозможностью для Оруаль переписать свою первую книгу, т.к. она была слишком стара и слаба для этого). «It would be better to rewrite it from the beginning,

but I think there's no time for that» [8; p. 101]. «По правде говоря, все, что я написала, стоило бы переписать с начала до конца, но боюсь, что мне не хватит времени [4; с. 253]. Поэтому цель второй части романа – преобразить и внести новый смысл в книгу жизни, которая пишется в первой части.

Если первая часть романа начинается с того, что Оруаль, обвиняя богов, подчёркивает, что ответа от них в любом случае не получит, и заканчивается словами «no answer» («нет ответа»), то в конце второй части уже ставшая Психеей, Оруаль получает долгожданный ответ. «I know now, Lord, why you utter no answer. You are yourself the answer. Before your face questions die away» [8; p. 123] "Теперь я знаю, Повелитель, почему ты не отвечаешь нам. Потому что ты сам - ответ. Пред твоим лицом умирают все вопросы» [4; с. 303]. Здесь героиня впервые пишет имя Бога с большой буквы (признавая таким образом существование Божественной Личности и своё предстояние перед лицом Бога). Отметим также, что роман имеет кольцевую композицию, подчёркивающую молчание Бога как одну из основных идей «романа об отношениях Бога и человека» [6; с. 319]. Для того, чтобы принять молчание Бога как ответ, героине необходимо прежде обрести лицо. «I saw well why the gods do not speak to us openly, nor let us answer. Till that word can be dug out of us, why should they hear the babble that we think we mean? *How can they meet us face to face till we have faces?*» [8; p.117] (выделение и курсив наш – А.К.). «Я отлично знаю, почему боги не говорят с нами открыто, и не нам ответить на их вопросы. Пока мы не научились говорить, почему они должны слушать наш бессмысленный лепет? Пока мы не обрели лиц, как они могут встретиться с нами лицом к лицу?» [4; с. 290]. Тема обретения лица в романе тесно связана с проблемой слова. До обретения лица человек, по мысли К. С. Льюиса, не говорит то, что действительно хочет высказать его душа, а лишь невятно мямлит то, что ему кажется, что он имеет в виду. (Ср. "Silentium" Ф. И. Тютчева: «Мысль изреченная есть ложь»). Учитель Лис преподаёт главной героине следующий урок: "Child, to say the very thing you really mean, the whole of it, nothing more or less or other than what you really mean; that's the whole art and joy of words" [8; p.117]. («Дитя, сказать именно то, что ты намереваешься, все целиком, ничего не упустив и не прибавив, - в этом и заключается радостное искусство слов») [4; с. 290]. Заметим, что дар слова в художественном пространстве романа является искусством и радостью одновременно. Одним из значений лексемы «joy»/ «радость» в концептосфере творчества К. С. Льюиса является значение «радость как критерий истины» (См., например, духовную автобиографию «Surprised by Joy» (русск. «Настигнут радостью»). Произнеся свою жалобу вслух, Оруаль понимает, что в её вопросе уже содержится ответ. «The complaint was the answer. To have heard myself making it was to be answered» [8; p.117]. («Моя жалоба и была ответом. Я должна была сама выслушать ее из собственных уст») [4; с. 290].

Таким образом решается проблема молчания Бога: не слышащий собственной речи человек редко бывает способен услышать ответ Бога. Но, научившись слышать себя, получает ответ (содержащийся, как правило, в самом вопросе). Та же проблема возникает и в межличностном общении героинь. Находясь в сакральном пространстве пещеры-замка Психеи, Оруаль удаётся не услышать сразу два голоса: голос младшей сестры Психеи и голос собственного сердца. Так, приближаясь к сакральному месту по «Священной Дороге» («the Holy Road»), печальная Оруаль ощущает неземную радость, которую принимает за безумие. Внутренний голос героини вступает в диалог с этим новым для будущей царицы чувством и, что особенно важно, сердце Оруаль готово принять радость. «Now, flung at me like frolic or insolence, there came as if it were a voice — no words — but if you made it into words it would be, "Why should your heart not dance?" It's the measure of my folly that my heart almost answered, "Why not?" [8; p. 38]. («Но теперь в ушах у меня все громче звучал проказливый и непочтительный голосок, и он будто нашептывал мне, хотя я не слышала слов: "Почему бы не пуститься в пляс твоему сердцу?" И безумие мое зашло так далеко, что сердце ответило: "И верно, почему?"») [4; с. 103]. Однако героиня из последних сил борется с радостью, заглушая тем самым голос собственного сердца. «And my struggle was this. ... I had to tell myself over like a lesson the infinite reasons it had not to dance» [8; p. 38]. («Теперь о том, что мучило меня. ... Мне приходилось вдалбливать самой себе, словно непонятливому ученику, почему у меня нет ни малейшего права пуститься в пляс») [4; с. 103]. Интересно, что «как будто голос» обращается к сердцу Оруаль на языке радости (т.е. без слов) и сообщает ей то, что могло быть передано на языке людей как "Why should your heart not dance?" ("Почему бы не пуститься в пляс твоему сердцу?"); при этом в тексте Льюиса не ощущается «проказливости» и «непочтительности» «голоска», и он не звучит в ушах (как в переводе), а набрасывается на героиню (как и положено богу Westwind («западного ветра»). Слова о танце повторяет и Психея на вопрос сестры: "What are we to do now?" ("Do? Why, be merry, what else? Why should our hearts not dance?") [8; p. 42]. («Не дадим радости ослепить себя: нам необходимо решить, что делать дальше», - говорит Оруаль. «Что нам делать дальше? - Как что? Радоваться! Разве наши сердца не пляшут от радости?» - отвечает ей Психея) [4; с. 112]. Интересен образ танца как аллегории Божественной гармонии в художественном мире К. С. Льюиса (Ср. «Великий Танец» в «Переландре» К. С. Льюиса) [2; с. 66]. Ниспосланная Радость призывает героиню присоединиться к Великому танцу, и это приглашение на время меняет её мировосприятие: «I had misjudged the world; it seemed kind, and laughing, as if its heart also danced» [8; p. 38]. («...я недооценила мир; он оказался куда добрее и радостнее, чем я полагала, - он смеялся, а сердце его плясало вместе с моим») [4; с. 103]. Мотив радости и танца

души в сакральном пространстве романа, на наш взгляд, соотносится с 30-31 стихами восьмой главы Книги притчей Соломоновых: «... тогда я была при Нём художницею, и была радостью всякий день, веселясь пред лицом Его во все время, веселясь на земном кругу Его, и радость моя была с сынами человеческими» (Притч. 8: 30-31). Рассматривая данный текст Ветхого Завета как прецедентный для описания сакрального пространства романа К. С. Льюиса «Пока мы лиц не обрели», можно сделать вывод о том, что восприятие духовной радости как явления Премудрости Божьей, актуально для рассматриваемого романа.

Встревоженная неземной радостью героиня впервые сомневается в своём уродстве. «Even my ugliness I could not quite believe in» [8; p. 38]. «Я усомнилась даже в своем уродстве» [4; с. 103]. Так, уродство лица главной героини (а позже и мифическое отсутствие лица) является в романе «Till we have faces» (русск. «Пока мы лиц не обрели») постоянным атрибутом условно-исторического хронотопа. Приближаясь к Седой Горе (открывающей сакральное пространство в романе), и ощущая невыразимую радость как приглашение приобщиться к сакральному времени Великого Танца («Why should our hearts not dance?») героиня уже с трудом верит в реальность своего уродства. И если в условиях исторического хронотопа уродство лица было абсолютным и безусловным, что в тексте подчёркивается частицей «even» перед словосочетанием «my ugliness» (русск. «даже моё уродство»), то в сакральном хронотопе уродство (а позже и отсутствие лица) перестаёт быть незыбким. «Who can feel ugly when the heart meets delight? It is as if, somewhere inside, within the hideous face and bony limbs, one is soft, fresh, lissom and desirable» [8; p. 38]. («Как можно ощущать себя уродливой, когда твое сердце ликует? Там, в глубине неловкого тела, под маской уродливого лица притаилась совсем другая женщина - свежая, желанная, проворная») [4; с. 103]. Так, от встречи с божественной радостью (Премудростью), уродливое раньше лицо начинает преображаться, и героиня интуитивно чувствует («It is as if»/ «как если»), что за её уродством может скрываться образ новой (прекрасной) Оруаль. (позже бог Горы назовёт её новой Психеей, дав, таким образом, новому лицу героини новое имя). Мотив возможного преображения героини в романном повествовании связан с идеей со-вести, как совместного с богами знания. Заметим, что английское слово *conscience*, подобно русскому эквиваленту, имеет этимологию совместного знания: от лат. *Con* (со-, совместное) - *scientia* (знание) [7; p. 98]. Очевидно, речь идёт о совместном с Богом знании. Ради справедливости следует отметить, что Оруаль, которая в данном случае борется («And my struggle was this») против собственной совести, стараясь не проникнуть в сакральное время произведения, ещё не обретает прекрасного лица, а лишь предчувствует его возможность.

Эпиграфом к роману К. С. Льюиса «Till We Have Faces» («Пока мы лиц не

обрели») послужило начало 151-го сонета У. Шекспира «Love is too young to know what conscience is» (русск. «Любовь слишком молода, чтобы знать, что такое совесть»). Данная строка сонета является квинтэссенцией смысла первой части романа. Любовь Оруаль к Психее действительно не знает совести (conscience) в характерном для художественного мышления К. С. Льюиса христоцентричном смысле. В статье «Образы античных богов в творчестве К.С. Льюиса» С. В. Шешунова подчёркивает христоцентризм романа «Till We Have Faces» («Пока мы лиц не обрели»). По мнению исследователя, данный роман воплощает «присущую Льюису картину мира, в которой античный миф гармонично вписан во вселенную, радостно славящую христианского Бога» [6; с. 319].

При этом основой любви Оруаль является желание героини обладать душами любимых ею людей (Психеи, позже Бардии). Жена Бардии Ансит охарактеризует любовь королевы Оруаль следующим образом: «Yours is Queen's love, not commoners'. Perhaps you who spring from the gods love like the gods. Like the Shadowbrute. They say the loving and the devouring are all one, don't they?» [8; p. 106]. «... царская любовь не такова, как наша. Вы ведете свой род от богов и любите, как боги. Как любит Чудище. Говорят, для него любить и пожирать - одно и то же, не так ли?» [4; с. 264]. Оруаль осознаёт, что Ансит права. «Ansit's right. I've battened on the lives of men. It's true» [8; p. 118]. «Ансит права. Я утучняла себя человечиною...» [4; с. 292]. Апогеем безликой эгоистической любви героини является её утверждение в обвинении, которое она произносит в адрес богов в подземном царстве смерти: «We'd rather they were ours and dead than yours and made immortal» [8; p. 116]. «Пусть лучше любимые будут нашими мертвецами, чем бессмертными у вас» [4; с. 288].

Встретив сестру в сакральном пространстве пещеры в Седой Горе, наблюдательная Оруаль замечает, что она и Психея представляют собой два противоположных (художественных) образа любви. «We might have been two images of love, the happy and the stern — she so young, so brightface, joy in her eye and limbs — I, burdened and resolute, bringing pain in my hand» [8; p.65]. «Мы были похожи на два олицетворения любви - любви счастливой и любви суровой. Психея излучала молодость и счастье, она вся светилась изнутри, я же была исполнена решимости, обременена ответственностью, и в руке моей притаилось жало». [4; с. 162]. Заметим, что в данном противопоставлении лицо имеет только Психея («brightface»), она же исполнена радости, у безликой Оруаль есть лишь твёрдое намерение причинить боль. Если любовь Психеи характеризует словосочетание *unspeakable joy* (невыразимая радость), то плодом любви Оруаль является *the inconsolable grief* (неисцелимое горе), так как любовь её трагична. Психея сравнивает любовь Оруаль с глубокой ямой и не уверена в том, что такая форма любви лучше ненависти. «It is like looking into a deep pit. I am not sure whether I like your kind better than hatred» [8; p.

69]. «Я и вправду не со всякой любовью знакома. По мне, такая, как твоя, ничем не лучше ненависти. Я словно в темную яму заглянула» [4; с. 169 - 170]. Пожалуй, основное отличие такой любви от ненависти в том, что она думает, что желает блага любимому. «Oh, Orual — to take my love for you, because you know it goes down to my very roots ..., and then to make of it a tool, a weapon, a thing of policy and mastery, an instrument of torture» [8; p.69]. «Ах, Оруаль, ты взяла мою любовь к тебе, глубокую, из самого сердца..., - эту любовь ты взяла в заложницы, чтобы обратить ее против меня. Ты превратила ее в орудие пытки» [4; с. 170]. Такая форма любви, на наш взгляд, является характерным признаком трагедии безликого человека. Именно поэтому Ансит подчёркивает сходство Оруаль с безликими богами. (Статуя богини Унгит представляет собой бесформенный камень с некрасивыми трещинами вместо лица «the old, hungry, faceless Ungit»- «старая, кровожадная, безликая Унгит»). Боги в романе антропоморфны, люди – богоподобны. «It was I who was Ungit. That ruinous face was mine» [8; p. 111]. (Это я была Унгит. Это раскисшее лицо в зеркале было моим») [4; с. 275].

Осознав своё внутреннее родство с безликой Унгит, которой боялась в детстве, Оруаль ужасается перед образом своей души. «I was ...that all-devouring womblike, yet barren, thing. Glome was a web — I the swollen spider, squat at its center, gorged with men's stolen lives» [8; p. 111]. «Я была ... всепожирающей, но бесплодной утробой. Глом был моей паутиной, а я – старой вздувшейся паучихой, объевшейся жизнями» [4; с. 275]. Подобная саморефлексия рождает сначала мысль о смерти, позже - осознание необходимости преобразования жизни и обретения лица. Так, Оруаль вспоминает мысль Сократа о том, что истинная мудрость состоит в искусстве умирать. Размышляя, героиня приходит к следующему пониманию мысли древнегреческого философа: «But by the death which is wisdom I supposed he meant the death of our passions and desires and vain opinions» [8; p. 113]. («Но мне все-таки кажется, что под смертью, которая есть мудрость, Сократ разумел смерть наших страстей, желаний и самомнения») [4; с. 279]. Исходя из этого, Оруаль пытается жить согласно истине (по учению Сократа), преодолевая в себе Унгит. «To say that I was Ungit meant that I was as ugly in soul as she; greedy, blood-gorged. But if I practiced true philosophy, as Socrates meant it, I should change my ugly soul into a fair one» [8; p. 113]. («Сказать, что я - Унгит, означает, что моя душа подобна ее душе, что она ненасытна и кровожадна. Но если я буду, подобно Сократу, жить в согласии с истиной, моя уродливая душа станет прекрасной») [4; с. 279]. Однако здесь героиню ждёт разочарование. Вскоре Оруаль на собственном опыте убеждается, что сама она не в силах изменить ни свою душу, ни лицо. «I could mend my soul no more than my face. Unless the gods helped. And why did the gods not help?» [8; p.113]. («Так не удалось приукрасить даже лицо, что же говорить о душе! И с чего я взяла, что боги

мне не помогут в этом?») [4; с. 280]. Пожалуй, самое сложное в жизненном опыте царицы Оруаль - это упование на помощь богов. Из последних сил героиня пытается покончить с той трагедией, которой она считает собственную жизнь, и тут, перед последним шагом, она слышит голос Бога (того, имя которого напишет потом с большой буквы). Голос останавливает её и сообщает, что должно делать в её так называемой ситуации. «Die before you die. There is no chance after» [8; p.112]. «Умри прежде смерти, потом будет поздно» [4;с. 277].

Таким образом, обретение лица, согласно антропологическому сценарию К. С. Льюиса, возможно только со смертью безликого существования. Героиня идёт на это и недолгое время ощущает себя безусловно мудро правящим Гломом «живым мертвецом». «It was as if I were dead already, but not as the god, or Socrates, bade me die. Yet all the time I was able to go about my work, doing and saying whatever was needful, and no one knew that there was anything amiss» [8; p. 114]. («Казалось, я уже умерла, но не в том смысле, о котором говорили боги и Сократ. Несмотря на это, я продолжала ходить, говорить, отдавать распоряжения, и никто не смог бы найти во мне никакого изъяна») [4; с. 282]. Этот период жизни героини длился недолго. Вскоре в форме видения перед ней вновь открывается сакральное время, и Оруаль попадает в сакральное пространство царства мёртвых. Здесь героиня произносит своё обвинение богам. Этот эпизод, на наш взгляд, является ключевым в романе: внутренний текст здесь звучит во внешнем, переходя в него. В то же время в области осмысления жизни главной героиней наступает «момент истины»: в ответ на своё обвинение она получает знание, превышающее все её вопрошания. Ей открывается смысл её пожизненных душевных страданий (в снах и наяву): героиня узнаёт, что долгое время претерпевала те страдания, которые предназначались любимой ею Психее. «Then it was really I — Who bore the anguish. But she achieved the tasks» [8; p. 120]. «Значит, это и в самом деле я! ...- ...несла ее муки. Но благодаря этому она со всем справилась» [4; с. 296]. Здесь прецедентным текстом выступает второй стих шестой главы послания апостола Павла к Галатам: «Носите бремена друг друга, и таким образом исполните закон Христов» (Гал.6:2).

Лис добавляет к этому известную Евангельскую истину о единстве людей в Боге. «We're all limbs and parts of one Whole. Hence, of each other. Men, and gods, flow in and out and mingle» [8; p. 120]. («Мы все - члены и органы единого целого, значит, мы - как одно тело, одно существо: боги, люди, все живое. Трудно сказать, где кончается одно бытие и начинается другое») [4; с. 296]. Заметим, что лексема «Whole» (единое Целое) выделена в оригинале написанием с заглавной буквы, что подчёркивает корреляцию к тексту двенадцатой главы первого послания апостола Павла к Коринфянам: «И вы - тело Христово, а порознь - члены» (1 Кор. 12:27). Осознав высший смысл

пережитых страданий, Оруаль благословляет богов. «Oh, I give thanks. I bless the gods» [8; p. 120]. («О великие боги! Как я благодарна вам» [4; с. 296]. С этого момента происходит переворот в сознании героини и в её отношении с любимыми людьми. Об этом свидетельствует обращение Оруаль к Психее. «Never again will I call you mine; but all there is of me shall be yours ... I never wished you well, never had one selfless thought of you. I was a craven» [8; p. 122]. «О Психея, богиня ... Никогда более не назову я тебя своей, но все, что считала моим, отдаю тебе. ... Я никогда не желала тебе истинного добра, никогда не думала о тебе так, чтобы не думать в первую очередь о себе. Я была алчущей бездной» [4; с. 301]. В ответ Психея вручает сестре «ларец с красотой для Унгит», - символ нового лица Оруаль. Завершающим этапом обретения героиней лица является голос Бога в дворцовом саду. «You also are Psyche» [8; p. 123] («Ты теперь тоже Психея») [4; с. 303], - сообщение об обретении нового имени, соответствующего прекрасному лицу как отражению души личности. Современник К. С. Льюиса, известный богослов русского зарубежья В. Н. Лосский в труде «По образу и подобию» даёт следующие определение личности: «Кратко говоря, личность может быть полностью личностью лишь в той мере, в какой она не имеет ничего того, чем она хотела бы обладать только для себя, исключая других; то есть когда она имеет природу, общую с другими» [3; с. 641]. Таким образом, с точки зрения христианской аксиологии, можно сделать вывод об обретении героиней собственной личности (в сакральном времени и пространстве романа).

Метаморфоза, произошедшая с лицом (символом души) Оруаль: героиня с уродливым лицом теряет лицо и умирает, пройдя через страну мёртвых (подземное царство Аид), обретает новое прекрасное лицо, - восходит к пасхальному архетипу и символизирует воскресение души в обновлённом теле. К этому же архетипу восходит и мотив воскрешения Психеи богом западного ветра. Путь страданий Оруаль, таким образом, прочитывается как аллегория страданий души, потерявшей любимого человека (когда душа возлюбленной находится во власти смерти). Радость встречи с Психеей в сакральном времени видения Оруаль - как пасхальная радость победы над смертью.

Анализируя «память» пасхального архетипа в мотивах, сюжетах и жанрах русской литературы, И. А. Есаулов замечает: «Пасхальный архетип может обнаружить себя и в стилистике, отсылающей к дохристианскому античному мирозерцанию» [1; с. 82]. Данное наблюдение, на наш взгляд, в полной мере применимо к роману К. С. Льюиса «Till We Have Faces» («Пока мы лиц не обрели»).

С. В. Шешунова указывает на радостный итог исследуемого романа: «Финал романа о Психее назвать трагическим сложно. История брака Психеи с Амуром для христианина Льюиса была не просто языческой сказкой. ... По замыслу писателя брак Психеи становится образом соединения чело-

веческой души с истинным, библейским Богом» [6; с. 319]. В данном случае исследователь не согласна с утверждением С. В. Максимовой о том, что «миф в романе «Пока мы лиц не обрели» есть миф трагический» [5; с. 19]. Выявленная С. В. Шешуновой тема соединения человеческой души с Богом как основная тема романа «Till We Have Faces» («Пока мы лиц не обрели»), на наш взгляд, сближает роман К. С. Льюиса и Песнь Песней Царя Соломона, которая в ветхозаветном храме читалась на Пасху. С. В. Шешунова цитирует книгу «Размышлениях о псалмах», в которой К. С. Льюис высказал своё мнение *о том, что* «всё лучшее в религиозной истории мира предвосхищало Христа» [6; с. 319]. К «лучшему», замечает исследователь, «английский писатель относил с детства любимую им античную мифологию» [6; с. 319].

Список литературы

1. Есаулов И. А. Пасхальность русской словесности. М.: Кругъ, 2004. — 560 с.
2. Ефимова Л. Н. Философское осмысление библейского мифа о грехопадении в романе К. Льюиса «Переландра». М.: «Вестник МГПУ», серия «Философские науки», 2015, № 3 (15) с. 60- 69.
3. Лосский В. Н. Боговидение. Пер. с фр. В. А. Рециковой.- М.: ООО «Издательство АСТ», 2003. - 759 с.
4. Льюис К. С. Пока мы лиц не обрели. - М.: Эксмо; СПб.: Домино, 2010. - 230 с.
5. Максимова С. В. Античный миф в прозе К. С. Льюиса и Г. Э. Носсака 40-50-х гг. Автореферат дис. ... канд. филол. наук. СПб.: Рос. гос. пед. ун-т им. А.И. Герцена, 2009. 27 с.
6. Шешунова С. В. Образы античных богов в творчестве К. С. Льюиса. Нижний Новгород, «Вестник Нижегородского университета им. Н. И. Лобачевского», 2013, № 6(2) с. 316-320.
7. Skeat W. W. Concise Dictionary of English Etymology.- London, Wordsworth Editions Limited, 2007.
8. Lewis C. S. Till We Have Faces электронная книга [Lewis_Clive_Staples]_Til_We_Have_Faces(BookFi).pdf (version2.0).

ТРАНСКРИПЦИЯ И ТРАНСЛИТЕРАЦИЯ ПРИ ПЕРЕВОДЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ ЖАРГОНИЗМОВ, КЛИШЕ И СЛЕНГА

Кудрина С.А.

старший преподаватель

Перминов В.О.

кандидат филологических наук, доцент

Юдина Е.В.

старший преподаватель

Санкт-Петербургский государственный университет аэрокосмического приборостроения

Аннотация. Помимо классических способов перевода (таких как калькирование и экспликация) в последнее время очень широко используются переводческая транскрипция и транслитерация. Особенно это относится к новейшим областям деятельности, где обойтись без этих приёмов практически невозможно, а именно в сообществах, объединяющих людей по роду занятий, как в профессиональной сфере, так и в сфере досуга (киберспорт). Каким образом будет регулироваться процесс пополнения словарного запаса подобной лексикой скорее всего будет зависеть от эволюционных процессов, происходящих в самом языке.

Ключевые слова: Жаргонизмы, калькирование, киберспорт, транскрипция, транслитерация, сленг, экспликация, фонетическая мимикрия.

Transcription and transliteration in the translation of professional jargon, cliché and slang

Abstract. In addition to classical translation methods (such as tracing and explication) transcription and transliteration have been widely used over the past time. This is especially true for the latest areas of activity where to do without these methods is practically impossible, namely in communities that unite people by occupation, both in the professional sphere and in the field of leisure (e-sports). How the vocabulary replenishment process will be regulated by such vocabulary will most likely depend on the evolutionary process taking place in the language itself.

Keywords: Jargon, tracing, e-sports, transcription, transliteration, slang, explication, phonetic mimicry.

Классическими способами перевода терминов являются, как известно, эквивалентное соответствие и калькирование (т.е. буквальный перевод, замена составных компонентов соответствующими словами в языке, на который осуществляется перевод), например «linkage editor» - «редактор связей»; «Trojan horse» - «Троянский конь» и т.д.

Ещё один распространённый приём – экспликация, описательный перевод, когда лексическая единица заменяется словосочетанием, эксплицирующим её значение, например «shareware» - условно бесплатное программное обеспечение», «backup» - «резервное копирование», «brandalism» - «нанесение ущерба зданиям рекламными щитами», «mining» - «добыча криптовалюты с помощью компьютерных операций».

Однако эти способы не всегда позволяют сделать хороший перевод. К примеру, зачастую калькирование является абсолютно неподходящим ввиду тонкостей терминологии той или иной сферы: «edge of the wing» - «носик крыла», «data bus» - «шина данных», «fixed interest securities» - «ценные бумаги с фиксированным процентом», «air spring» - «пневматическая подвеска».

Описательный же перевод не всегда удачен ввиду его громоздкости, лексической перегруженности, отсутствия лаконичности и точности, например: «salami technique» - «электронный способ хищения, при котором злоумышленник переводит мелкие суммы с большого количества счетов на свой счёт, что практически незаметно для жертвы»; «logic bombs» - «встраивание в программу команд, которые должны сработать в определённое время в интересах злоумышленника».

Известно, что переводческая транскрипция и транслитерация широко применяются при переводе научно-технических терминов, профессиональных клише, жаргонизмов и сленга, не имеющих аналогов в языке, на который осуществляется перевод (так называемая безэквивалентная лексика). Особенно актуальным такой приём перевода стал благодаря резкому скачку научно-технического развития, взрывному росту технологий (особенно в сфере искусственного интеллекта), а также масштабной глобализации.

В последнее время всё чаще и чаще люди, занимающиеся тем или иным видом деятельности, будь то профессия или досуг, прибегают к приёмам переводческой транскрипции и транслитерации, т.е. пофонемному либо побуквенному воссозданию исходной единицы. Людям, входящим в определённые сообщества (программисты, специалисты по нейронным сетям, хакеры, геймеры) проще и быстрее общаться, используя свой профессиональный специфический жаргон (сленг), созданный в процессе транскрипции/транслитерации, нежели пользоваться классическими способами перевода.

Приведём несколько примеров из словаря программистов и хакеров:
Баг (bug - ошибка в коде программы),

фича (feature – особая возможность программы),

линк (link –ссылка),

сниффер (от «sniff») - «вынюхивать», программа, которая отслеживает весь сетевой трафик, проходящий через интерфейс),

пач («patch») – «заплатка», программа, которая позволяет исправить некоторые ошибки в софте без его переустановки).

Если говорить о глаголах, то здесь имеет место частичная транскрипция/транслитерация, т.е. к английской основе добавляется суффикс, соответствующий модели образования глаголов в русском языке, к примеру:

дебажить (to debug – производить отладку программы),

инсталить (to install – устанавливать программу),

засейвить (to save – сохранить),

крэкнуть (to crack – взломать),

задосить (произвести DOS-атаку, производное от DOS – denial of service, отказ от обслуживания, атака на сервер путём его перезагрузки множественными запросами),

стримить (to stream – передавать данные непрерывным потоком) и т.д.

И, безусловно, специалист в области архитектуры не будет переводить «multitenancy» как «элемент архитектуры программного обеспечения, где единый экземпляр объекта приложения, запущенного на сервере, обслуживает множество клиентов организаций», а просто скажет «мультитенантность».

Пожалуй, самым интересным примером использования транскрипции/транслитерации является игровой сленг. Киберспорт в последнее время приобрёл беспрецедентную популярность. Поскольку одновременно играют тысячи людей по всему миру (как в Dota-2), они нуждаются в универсальных способах коммуникации, при которых снимаются языковые границы. В геймерской среде то, как вы разбираетесь в игровом языке и насколько виртуозно им владеете, имеет принципиальное значение. Кроме того, для игроков очень важен быстрый обмен информацией, поэтому используемые слова должны быть ёмкими и короткими. Ещё одна особенность этой лексики – её эмоциональность, - черта, присущая геймерам во время напряжённой игры. Рассмотрим несколько примеров игрового сленга.

Крипы (creeps)- существа (юниты), с которыми герои могут взаимодействовать, основная «массовка». При уничтожении вражеских крипов игрок зарабатывает золото или приобретает опыт.

нуб (noob) – новичок или человек, играющий плохо (почти всегда с оскорбительной коннотацией),

дамаг (damage) – урон, ущерб, повреждения, отсюда - дамагер, т.е. герой, который наносит основной дамаг в команде,

ластхит (last hit) – добивание крипа одним ударом,

диспел (dispell) – способность снять магию с юнита,

джанглинг (jungling) – процесс уничтожения крипов в лесу,
ганк (Go Around aNd Kill) – объединение нескольких героев для быстрого и неожиданного убийства, а также производные «ганкаты», «ганкер»,

дизаблер (disabler) – герой-маг, который имеет спелы, способные обездвигнуть и полностью парализовать противника,

фармить-(ся) (farm) – зарабатывать деньги и опыт на убийстве вражеских крипов; а также существительное «фарм». Чем лучше фарм, тем быстрее в инвентаре героя появится золото и ценные артефакты.

лигнуть (leave) – покинуть игру до её окончания, оставив команду в меньшинстве (обычно с отрицательной коннотацией),

апнуть (up) – повысить уровень персонажа или артефакта,

крафтить (craft) – изготавливать какой-нибудь предмет.

Всё чаще и чаще узкоспециальные жаргонизмы и сленг переносятся в повседневную жизнь. Так например, если что-то плохо работает/или человек медлит, это значит, что он «лагает» (от «to lag» - «отставать, запаздывать, медлить»; «задебажить» - это «устранить неполадку» (от «to debug» -производить отладку программы); «агриться» - «злиться, раздражаться» (от «angry») и т.д.

Особо стоит отметить некоторым образом искажённую транскрипцию/транслитерацию, русифицированный вариант, когда происходят изменения и в фонетической, и в грамматической структуре, в результате чего получается русское слово, заменяющее собой исходное, но изначально не имеющее отношения к данному контексту. В этом случае имеет место десемантизация исходной единицы, утрата её первоначального значения. Этот процесс имеет название «фонетическая мимикрия». Здесь пользователи проявляют необычайную творческую активность, от всем известного «мыла» - «mail», до поражающего своей изобретательностью «энурез», от «unegase»- программа для восстановления стёртых файлов. Приведём ещё несколько примеров фонетической мимикрии:

батон («button») – кнопка мыши (клавиатуры),

дрова («drivers») – драйвера, т.е. программы для управления периферией,

хомяк («home page») – домашняя страница,

аппендицит («appendix») – приложение,

мазила (браузер Mozilla).

В заключение необходимо отметить, что процесс рассмотренных нами способов перевода специальных терминов и клише приобрел лавинообразный характер, и с каждым днём подобных «неологизмов» становится всё больше. С одной стороны, такая лексика делает язык более выразительным, эмоциональным, придаёт ему экспрессивную окраску и помогает избавиться от излишнего языкового формализма. С другой стороны, интенсивность вышеупомянутого процесса настораживает. Так, общение геймеров воспри-

нимается непосвящёнными как речь существ с другой планеты: «Гоу на хард фармить крипов, там в смоках можем ганкануть, дальше пророумим уже в изи, а потом почилиим». Это означает примерно следующее : «Идём (go) на трудную (hard) линию уничтожить крипов, там сможем объединиться (GANK) для боя, использовав спел, делающий команду невидимой (smoke), потом перейдём (goat) на лёгкую линию (easy), а отдохнём (chill out)потом».

Каким образом будет регулироваться процесс пополнения словарного запаса подобными лексическими единицами, скорее всего, будет зависеть от процессов, происходящих в самом языке. Как правило, приживаются наиболее востребованные, наиболее актуальные, отвечающие специфическим нуждам слова, и хотелось бы надеяться, что язык, эволюционируя, сам решит, что ему выбросить, а что стоит оставить.

Список литературы

1. Красавина О.И. Ветрова О.Г. Специфика перевода терминологии в научно-технических текстах. Санкт-Петербургский государственный политехнический университет, Санкт-Петербург, 2010.
2. Комаров В.А., Шушарина И.А. Игровой сленг в современном русском языке. Курганский государственный университет, Курган, 2019.
3. Леляго Е.В., Латышев Д.И. Особенности сленга компьютерных игр русского и английского языков. Белорусский государственный университет, Минск, 2018.
4. Солганик Г.Я. Современная языковая ситуация и тенденции развития русского литературного языка. Вестн.Моск. ун-та, 2010, №5.
5. Хоменко С.А., Басовец И.М. Основы теории и практики перевода научно-технического текста с английского языка на русский. Белорусский национальный технический университет, Минск, 2004.
6. Статья «Все термины и сленг Дота 2» на «dotacs.ru».
7. Статья «Словарь компьютерного сленга» на «SeoDed.ru».

ОСНОВНЫЕ ПРОБЛЕМЫ, ВОЗНИКАЮЩИЕ В ПРОЦЕССЕ ОБУЧЕНИЯ ОЗНАКОМИТЕЛЬНОМУ ЧТЕНИЮ

Кудрина С.А.

старший преподаватель

Перминов В.О.

кандидат филологических наук, доцент

Юдина Е.В.

старший преподаватель

Санкт-Петербургский государственный университет аэрокосмического приборостроения

Аннотация. *В данной статье представлены наиболее актуальные проблемы обучения ознакомительному чтению, а также даются рекомендации по работе с текстами.*

Ключевые слова: *ознакомительное чтение, проблемы, трудности, информация, подсознание, принцип, логическая цепочка*

The main problems encountered in the process of introductory reading training

Abstract. *This article presents the most urgent problems of introductory reading training and also gives recommendations for working with texts.*

Keywords: *Introductory reading, problems, difficulties, information, subconscious, principle, logical chain.*

Известно, что обучение чтению на иностранном языке проходит в несколько этапов. В большинстве методик на первом этапе используется ознакомительное чтение. Цель этого вида чтения в извлечении основной информации из предложенного текста.

Выбирая материал для ознакомительного чтения, преподаватель обычно отдает предпочтение длинным, лёгким для понимания текстам, не изобилующим сложными грамматическими конструкциями. Важно, чтобы в тексте было большое количество избыточной информации. В жизни мы повсеместно встречаемся с данным видом чтения. Примером могут служить те ситуации, когда за короткий срок необходимо ознакомиться с текстом, выделив в нём полезную для себя информацию. В данном конкретном случае никто не составляет для нас тексты, мы их находим сами (чаще всего в интернете),

поэтому и сложность их варьируется, и соотношение общей и профессиональной лексики разнообразное, и прочие составляющие непредсказуемы. В связи с этим мы предлагаем начинать обучение с простых текстов, постепенно переходя от них к более сложным, а на конечном этапе брать за основу принцип непредсказуемости, выбирая тексты случайно.

При ознакомительном чтении учащимся можно предложить выполнить следующие задания:

1. Исходя из названия текста представить варианты его содержания.
2. Выделить основную идею и наиболее существенную информацию в тексте.
3. Определить, какая информация не столь важна в общей канве повествования, и какую часть информации можно было бы удалить без особого ущерба для содержания.
4. Воссоздать содержимое по ключевым словам.
5. Определить, соотносится ли практический материал с реальностью, актуален ли он, обладает ли новизной и т.д.

Основной трудностью в процессе чтения, на наш взгляд, является несоблюдение основного принципа ознакомительного чтения - ориентации на знакомую лексику. При неправильном подходе читающий не обращает внимания на знакомые слова, а выделяет лишь неизвестные ему, что приводит к невозможности извлечь необходимые сведения из предложенного текста.

Поскольку этот принцип напрямую связан с деятельностью нашего подсознания, остановимся на нем более подробно. Существует такое мнение, что менее 10% поглощаемой мозгом человека информации обрабатывается его сознанием, в то время как 90% остаётся в подсознании. Именно подсознание помогает нам выстраивать недостающие звенья логической цепочки высказывания по ключевым словам, но при одном условии: эти ключевые слова должны быть известны нашему сознанию, т. е. это те слова, которые мы узнали в тексте. Если ключевыми словами являются незнакомые слова, подсознание бессильно восстановить недостающие звенья.

Трудности могут содержаться в самом тексте:

1. Использование автором слишком длинных предложений
2. Насыщенность текста сложными грамматическими конструкциями, такими как сложное дополнение и сложное подлежащее, сослагательное наклонение, герундиальный и независимый причастный обороты и т. п.
3. Наличие множественных цепочек существительных и, как следствие, обеднение высказываний глаголами
4. Значительное процентное содержание профессиональной лексики
5. Присутствие в тексте так называемых «ложных друзей переводчика»
6. Использование сложных союзов
7. Преобладание в тексте нескольких тем либо подтем, не вытекающих

одна из другой

8. Хаотичная компоновка текста

9. Слишком мелкий или слишком крупный шрифт

10. Очень узкие поля либо полное их отсутствие.

В результате проведенных нами исследований, из ста студентов, которым на протяжении 14 занятий предлагались тексты для ознакомительного чтения, у 78% возникали трудности с присутствием в тексте сложных грамматических конструкций, хотя тексты отбирались в соответствии с уровнем подготовки испытуемых, 65% жаловались на хаотичную компоновку текста (что не всегда соответствовало истине, скорее всего, в данном случае главную роль сыграл фактор спонтанности, поскольку опрашиваемые не имели возможности заблаговременно подготовиться к данному заданию), 32% испытывали дискомфорт в отношении шрифта, 15% пожаловались на изобилие сложных союзов, 7% ввели в заблуждение «ложные друзья переводчика», 2% не устроила профессиональная лексика и 1% заметил в некоторых текстах длинные, почти недоступные для понимания цепочки существительных. Также следует отметить, что 100% студентов периодически было недостаточно времени на подготовку.

Как мы видим, причины, приводящие к трудностям при понимании текста, могут быть как объективными, так и субъективными, и главная задача преподавателя состоит в тщательном их изучении, анализе и желании преодолеть их в процессе работы над текстами.

Список литературы

1. Гальскова Н.Д. *Теория обучения иностранным языкам. Лингводидактика и методика: [текст] / Гальскова Н.Д. Гез Н.И. / учеб. Пособие для студ. Учреждений высш. Проф. Образования. – 7 изд., стер. – М.; 2013. – 336с.*

2. Берман И.М., *Чтение как речевой процесс и как предмет обучения [текст] / Берман И.М. Белоцерковская Н.Л. / Очерки методики обучения чтению на иностранных языках / Под ред. И.М. Бермана и В.А. Бухбиндера. Киев: Вища школа, 1977. С.9-88.*

3. Зильберман Л.И. *Лингвистика текста и обучение чтению научной литературы [текст] / Зильберман Л.И. – М., 1988. – 156с.*

МИФЫ И ФАКТЫ О ЗОЛОТОЙ ОРДЕ

Хайруллин Гриф Тимурзагитович
доктор педагогических наук, профессор
Университет «Туран»

В научных исследованиях и в исторической литературе царской России и, особенно, Советского Союза тема Золотой Орды рассматривалась лишь в сплошь негативном аспекте. Пресекалась любая позитивная оценка какого-либо явления, связанного с этим государством. Достаточно вспомнить, например, что в разгар Великой Отечественной войны ЦК ВКП (б) нашел время и возможности для того, чтобы резко осудить литераторов и ученых Татарстана за их интерес к народному эпосу «Идегей». Несмотря на то, что в эпосе воспевается любовь к родине, а отсутствие единства оценивается как разрушительная сила в государстве, немало людей было подвергнуто остракизму лишь потому, что эпос описывает события времен Золотой Орды.

В настоящее время наблюдается поворот к объективной оценке истории народов и государств, в том числе истории Золотой Орды. В 2019 году были проведены специальные мероприятия, посвященные 750 летию создания Золотой Орды. Научные конференции были организованы во многих республиках с тюркским населением. Международная Тюркская академия провела в Париже конференцию совместно с ЮНЕСКО, в котором участвовали ученые десяти стран.

Великий монгольский полководец Чингисхан (1155 -1227) основал одну из самых обширных империй в истории человечества. Еще при его жизни в состав империи были включены Южная Сибирь, Средняя Азия и Хорасан, Восточный Дешт-и-Кипчак, было начато завоевание Северного Китая, Кавказа, Поволжья. Он завещал монголам завоевать весь мир до «моря франков» на западе. Все земли империи, а также те территории, которые следовало завоевать, Чингисхан разделил между тремя своими сыновьями. Западные области, включая Дешт-и-Кипчак и Хорезм, были отданы старшему сыну Джучи и поэтому получили наименование «Улус Джучи», или «Улуг Улус» («Великий Улус»).

Покорение русских княжеств не было осуществлено в первые годы появления монгольского войска в Европе (под монгольским войском здесь и далее понимается войско завоевателей, в состав которого победители вклю-

чали представителей всех покоренных народов). Однако это обстоятельство не является свидетельством упорного сопротивления и сокрушительного отпора завоевателям со стороны княжеств. Разрозненные русские княжества, вечно враждующие между собой, не могли быть способны противостоять хорошо организованной военной силе, объединенной военным искусством предводителей и жесткой дисциплиной. Превосходство военной силы монголов стало ясной еще при первом их серьезном столкновении с русскими ратниками. В 1220 году Чингисхан покорил Самарканд и его войско продолжило победоносный поход на юг и на запад. Опустошив территорию Ирана и Кавказа, монголы появились в Причерноморье. В 1223 году на реке Калке они нанесли сокрушительное поражение стотысячному объединенному войску русских и кипчаков. Уничтожив до 90% объединенного войска, монголы разграбили южные степи и повернули к Булгарии. На южных границах своей страны (вблизи от современного г.Самары) болгары разгромили противника. «Победители при Калке потерпели серьезное поражение и потеряли множество людей» (Л.Н.Гумилев). Считается, что из тридцатитысячного монгольского войска осталось не более четырех тысяч.

В 1229 году произошло второе военное столкновение болгар с монголами. Монголы разгромили передовые отряды болгар в Предуралье, захватили кипчакские земли в Нижнем Поволжье. В 1232 году болгарско-монгольское противостояние повторилось перед главными оборонительными рубежами Булгарии. Именно поэтому тормозилось дальнейшее продвижение завоевателей на земли русских княжеств. Исходя из этого, монгольский курултай в 1235 году назвал Булгарию первой страной для завоевания. В 1236 году огромная монгольская армия вторглась в Булгарию. На протяжении полутора месяцев болгары защищали свою столицу, но обесиленный и разрушенный город пал.

В 1237 году были завоеваны западные земли Булгарии, и монголы вторглись в русские княжества. За четыре дня боев был взят Владимир, за шесть дней пала Рязань. В январе 1238 года были разрушены Москва и Коломна, а в феврале того же года были покорены четырнадцать русских городов: Кострома, Тверь, Ярославль и т.д. В 1240 году очередь дошла до Киева. Процесс покорения русских княжеств не выявило исключительно упорного сопротивления по сравнению с другими завоеванными территориями. Единственным городом, для взятия которого монголы затратили значительное время (51 день), является г.Козельск, который завоеватели сравнивали с землей. В дальнейших монгольских походах принимали участие и русские точно так же, как и представители других покоренных народов.

Таким образом, важнейшей предпосылкой разгрома русских земель стало отсутствие единства княжеств со своими соплеменниками и географическими соседями. Болгары не раз и не два обращались к русским князьям с

предложением совместно противостоять внешним врагам. Русский летописец описывает, что болгары присылали делегации, в этой сложной ситуации просили мира «с мольбою великою и дарами многими, и челобитьем». Но в ответ чаще всего получали лишь грабительские вылазки княжеств на пограничные болгарские земли.

В 1241-1242 годы монгольское войско вело успешные наступательные действия к западу от покоренных русских княжеств: в Польше, в Моравии, в Венгрии, в Силезии, в Сербии и т.д. Завоеватели разгромили немало государств, однако весной 1242 года Батый-хан повернул свое войско на восток. Сложилось впечатление о некоторой незавершенности завоевательного похода. Исследователи указывают на следующие четыре основные причины прекращения похода.

1. Великий каган Монгольской империи скончался в декабре 1241 года. Поэтому хан Улусу Джучи должен был поехать в Монголию и принять участие в выборе нового кагана.

2. Войско устало от затяжного похода, требовались длительный отдых и пополнение состава.

3. Для прокормления огромного конского состава войск требовались степные просторы, богатые травой, такая степная полоса простирается от Южной Сибири до Причерноморья.

4. В монгольском войске изначально имелось в виду провести лишь разведывательный поход в Европу, чтобы иметь представление о тех силах, которые могли бы выступить против него во время будущего основного похода.

Все указанные аргументы вполне обоснованны, именно они могли стать причиной прекращения похода как в отдельности, так в комбинации друг с другом. Поэтому нет никаких оснований утверждать, что героическая борьба русских княжеств заставила монголов повернуть назад, что именно русские княжества спасли Западную Европу от диких азиатских завоевателей.

После смерти хана Джучи (1227 год) престол наследовал его сын Бату (Батый -хан), именно он возглавил Западный поход 1236-1242 годов. В 1242-1246 -годы ставка Батый -хана находилась на территории Булгарии, здесь была начата чеканка ордынских монет от имени монгольского кагана. Позже ставка хана была перенесена во вновь построенный город Сарай-Бату, расположенный в нижнем течении реки Волга севернее современного города Астрахань. Батый -хансовременныебыл «деятель большого масштаба, никак не меньшего, чем в Западной Европе Карл Великий, король франков, император. Только его империя слишком быстро распалась, а Орда существовала два с половиной столетия ... Не случайно, видимо, этот властитель (Бату) получил и почтительное прозвище Саин, то есть справедливый, добрый» (Л.Н.Гумилев).

Территория Золотой Орды простиралась от нижнего Дуная до Финского

залива на западе до бассейна Иртыша и Нижней Оби на востоке; северная граница государства проходила по Новгородским землям, южная - по Черному, Каспийскому и Аральскому морям и озеру Балхаш. Стало быть, в состав Золотой Орды входили огромная часть современной России, за исключением Сибири, а также Дальнего Востока и Крайнего Севера; современные Украина и Казахстан; часть Туркменистана, а также Узбекистан [4].

Таким образом, 1242-1243 годы можно было бы принять датой основания Золотой Орды. Однако еще более четверти века она находилась еще в составе Монгольской империи, постепенно отдаляясь от нее. С 1262 года прекращается выделение части налога в казну монгольского кагана, складывается военно-политическая организация государства. Пользуясь переносом столицы империи в город Ханбалык (Пекин) в 1264 году, Золотая Орда полностью отделяется от Монголии. В 1269 году в долине реки Талас (на границе современных Казахстана и Кыргызстана) ханы всех трех улусов провозгласили независимость от Монгольской империи и стали полностью самостоятельными государствами. Именно с этой датой связано празднование 750 летия Золотой Орды. К слову, Улус Джучи впервые был назван Золотой Ордой лишь в 1566 году, когда самого этого государства уже не было.

Золотая Орда стала страной многих народов и народностей, адептов различных верований. При этом монголы не составляли большинства населения и со временем растворились в массе тюрков (прежде всего, кипчаков). «В древности это государство (Орда) была страной кипчаков, но когда им завладели татары (монголы), то кипчаки сделались их подданными. Потом они (татары) смешались и породнились с ними (кипчаками), и земля одержала верх над природными и расовыми качествами их (татар) и все они стали точно кипчаки, как будто они одного с ними рода, оттого, что монголы поселились на земле кипчаков, вступали в брак с ними и оставались жить на земле их» (Шигабутдин аль - Омари). В XV веке Золотая Орда -это уже «область исключительно татарская, переполненная разными животными и тюркскими племенами...во всех частях возделанная, обширная по объему, здоровая водой и воздухом. Люди ее- мужи в полном смысле, а воины ее превосходные стрелки. По языку это самые красноречивые тюрки, по жизни- самые прекрасные, по красоте- самые совершенные» (Ибн Арабшах).

Таким образом, само государство стало именоваться татарским, Тамерлан называл его «Великой татарской страной». Подобным же образом наравне с названием «кипчаки» применялось название «татары». Его восприняли также ханы и высшая знать, наименование «татар» стало общепризнаваемым в Золотой Орде. К середине XIV века тюркский - кипчакский язык становится самым общепотребительным и вскоре превращается в официальный язык государства.

Пик развития Золотой Орды приходится на годы правления хана Узбека

(1313-1341 годы). Упадок и дальнейший распад Золотой Орды были обусловлены, в основном, тремя важнейшими факторами. Одним из них является распространение эпидемии чумы. Русская Воскресенская летопись указывает, что «казнь была от Бога на люди под восточную страной, ...бысть мор силен». В числе районов, где свирепствовала чума, указаны города Золотой Орды в устье Дона, в междуречье Волги и Дона, низовья Волги, Северный Прикаспий, Северный Кавказ, Закавказье, Причерноморье и Крым.

Другой важнейший фактор связан с внутренними событиями в государстве. 1359-1380 годы в истории Золотой Орды принято называть периодом «Великой замятни». В эти годы сменилось более 25 ханов, которые непрерывно воевали между собой, многие области попытались воспользоваться случаем и добиться независимости.

Но самым важным фактором, роковым для Золотой Орды, стали походы Тамерлана. В 1391 году столкнулись многочисленные войска золотоордынского хана Тохтамыша и Тамерлана на реке Кондурча близ Волги. Жестокая битва того времени завершилась поражением Тохтамыша. В 1395 году противники сошлись на берегах реки Терек, и армия Золотой Орды была уничтожена. Тамерлан совершил разорительный поход в Булгарию, а также на земли русских княжеств.

Обессиленное и обескровленное государство распалось на отдельные ханства на протяжении всего XV века. В 1420 году отделилось Сибирское ханство, затем - Узбекское и Казанское ханства, в 1440-50 годах - Ногайская Орда и Крымское ханство и т.д. В конце концов, Золотая Орда осталась в пределах Причерноморья между Доном и Днестром (Большая Орда). В 1502 году Большая Орда была разбита Крымским ханством и Золотая Орда окончательно сошла с исторической арены.

Таким образом, нет оснований утверждать, что завоеванные народы изнутри «разгромили» Золотую Орду. В связи с этим уместно будет сказать несколько слов о Куликовской битве и «Стоянии на реке Угре».

Ордынский темник Мамай восстал против хана и разорил Рязанское, Новгородское княжества. В битве 1380 года на Куликовом поле сторонники законного хана (чингизида Тохтамыша) подавляли мятеж Мамай. Православное духовенство призывало христиан на битву, подчеркивая именно это обстоятельство. «Русские были убеждены в том, что на Куликовом поле они сражались с узурпатором (нечингизидом) Мамаем, общим врагом Дмитрия и законного хана Тохтамыша» (Чарльз Гальперин). В составе мамаевых войск были татары, литовцы, генуэзцы, представители кавказских племен и русские. Неоднородным было и войско московского князя Дмитрия. «Лучшие ордынские конные лучники - наиболее профессиональные воины того времени - сражались на стороне Дмитрия Донского и практически обеспечили русским победу над Мамаем» (В. И. Захаров).

Стало быть, Куликовская битва представляла собой внутриордынские разбирательства. Ни князь Дмитрий, ни его наследники вплоть до Ивана Третьего не имели намерений полностью оспаривать власть золотоордынских ханов; реальным победителем явился Тохтамыш, который сумел добиться существенного ослабления обеих сторон конфликта [2, с.99-101]. Эти взгляды подтверждаются и последующими событиями. В 1382 году произошло военное столкновение между Московским княжеством и Золотой Ордой. Хан Тохтамыш двинулся на Москву, тогда митрополит и князя разбежались. Князь Дмитрий «увез свое семейство в Переяславль, и здесь не ожидая безопасности, укрылся в Костроме», а в Москве «царствовало смятение «как на море в бурю великую» [3, с.332]. Стало быть, трудно представить Куликовскую битву как битву между Москвой и Ордой так же, как и нет оснований говорить о победе Москвы и освобождении от Орды.

Ни одной стороне не принесло военной славы «Стояние на реке Угре». Сокращение Золотой Орды до размеров Большой Орды создало русским княжествам возможность отказаться от уплаты дани. Однако хан Большой Орды Ахмат в 1480 году решил силой заставить Москву уплатить дань и пошел с войной на русские земли. Московский князь Иван Третий встретил своего врага на реке Угре, противники остановились на противоположных берегах реки. Это противостояние продолжалось более месяца, но ни одна из сторон не осмелилась начать крупные боевые действия, хотя противники и перестреливались. В итоге князь отвел свои войска назад, а хан Ахмат со своим войском возвратился в Орду. Но и после этого «Стояния» едва ли можно утверждать, что Москва получила полную свободу. Известно, например, что до конца XVII века продолжалась выплата дани Крымскому ханству.

Некоторые авторы стремятся любой ценой «доказать», что Золотая Орда представляла собой некое сборище отсталых кочевников, не имеющих никакого понятия о цивилизации. Однако объективные исследователи подчеркивают, что Золотая Орда была передовым и процветающим государством своего времени. Как часть и наследница монгольской империи, Золотая Орда строилась на тех основополагающих принципах, которые были установлены еще Чингисханом. Империя Чингисхана, как подчеркивают исследователи, отличалась своей демократичностью от государств того времени. К примеру, было установлено, что перед законом равны все жители, включая сюда и самого хана; даже скромный раб, проявляющий себя доблестным воином, мог стать высокопоставленным командиром. Воинскую добычу делили поровну между всеми бойцами, независимо от их статуса. Запрещалось похищать женщин, обеспечивалась неприкосновенность послов и священнослужителей. В монгольской армии отсутствовала практика пыток заключенных, в то же время мог быть подвергнут смертной казни любой воин, проявляющий неоправданную жестокость к населению. Чингисхан предписывал своим во-

инам: «Среди мирного населения будьте смирны, как малый теленок, а во время войны кидайтесь в бой, как голодный ястреб». Чингисхан доверял прежде всего своим верным последователям, нежели членам собственной семьи и т.д. [5].

Было установлено, что высшая ордынская власть дает разрешение занять княжеские престолы в завоеванных странах. В ставке Батый - хана получали ярлыки на княжение болгарские, русские, армянские князья. При хане находились ответственные лица как за военную власть, так и за гражданскую, организовано необходимое делопроизводство. В целях упорядочения налогообложения была проведена перепись всего податного населения Золотой Орды; установлена система взимания налогов с населения завоеванных стран. Были осуществлены экономические реформы, монетные реформы, создана курьерская связь, организована разведка и контрразведка. Организована ямская служба на дорогах государства: через определенные расстояния располагались ямские дворы для замены коней и т.п.

Власть покровительствовала торговле и производствам, а также городскому строительству. Известно о существовании более ста золотоордынских городов, в том числе и более тридцати достаточно крупных. Во - всяком случае, по количеству городов и городского населения Золотая Орда не уступала Западной Европе. «Уровень бытовой городской культуры степных городов империи по многим параметрам превосходил таковые в Западной Европе. Население формировалось из представителей всех народов государства, но язык большинства горожан и культура были тюркскими, религия - ислам, именовали их татарами. Таким образом, создание степной цивилизации было делом всех народов империи, но осуществлялось оно под руководство системообразующего тюркского (татарского) этноса» (Э.С.Кульпин).

Расцвела столица Сарай-Бату, который превратился в крупнейший и красивейший город мира. В XIV веке с ним могли бы соперничать лишь Каир, Багдад и Константинополь. Город стал крупным центром торговли, ремесел и искусства, в нем были построены мечети, работали медресе. Это был город «чрезвычайной величины, на ровной земле, переполненный людьми, с красивыми базарами и широкими улицами ... Жили мы в одном конце его и выехали оттуда утром, а доехали до другого конца его только после полудня... и все это сплошной ряд домов, где нет ни пустопорожних мест, ни садов» (Ибн Батутта). Столица стала «средоточием науки и рудником благодатей, и в короткое время в нем набралась добрая и здоровая доля ученых и знаменитостей, словесников и искусников, да всяких людей заслуженных» (Ибн Арабшах).

В годы расцвета население города достигало 75 тысяч человек. «Стоит обязательно учесть, что население Сарай -Бату было чрезвычайно разношерстным. Тут жили успешно трудились византийцы и русские, монголы

и болгары, аланы, кипчаки, черкесы и множество других национальностей. Причем жили они обособленными общинами, и в частную жизнь друг друга не мешались. В выстроенном из кирпича городе полностью функционировал водопровод и канализация, тут дули стекло, резали по кости, ограняли бриллианты, плавил и обрабатывали металлы, ковали знатные мечи, в общем, жизнь была ключом» [4].

Вплоть до периода междоусобиц (1359-1380 гг.) в улусе Джучи строились и благоустраивались десятки городов, возводились дворцы, мечети, церкви, загородные вилы, сооружались мосты, дороги, центры производства кирпича, стекла, обиходной и «парадной» посуды, тканей, оружия, кораблей, бумаги, карандашей, ювелирных и кожевенных изделий, предметов роскоши, экипировки вооруженных сил, включая огнестрельное оружие, транспорта и многих других предметов для удовлетворения потребностей той для средневековья многогранной и яркой жизни. По данным советских археологов, пробные раскопки на месте бывшей столицы хана Берке зафиксировали косвенные свидетельства о высоком благосостоянии жителей - в «культурном слое» разных мест этого городища найдено уникально много обломков китайского фарфора и местного фаянса, цветного и прозрачного стекла, полудрагоценных и драгоценных камешков, обломков ювелирных изделий из золота и серебра [1, с.157].

В Золотой Орде была создана уникальная цивилизация, во многом превосходящая уровень западноевропейских стран в области торговли, финансов, безопасности, градостроительства и т.д. Здесь был реализован некий симбиоз кочевых и земледельческих обществ. Золотая Орда установила тесные дипломатические и духовные отношения с ближневосточными странами. Она стала неотъемлемой частью мусульманского мира, великим государством, повлиявшем на судьбы многих народов Евразии.

Что касается вопросов взаимоотношения различных религий, то Чингисхан был весьма веротерпимым человеком. Именно ему принадлежат слова: «Уважаю и почитаю всех четырех (Будду, Моисея, Иисуса, Мухаммада) и прошу того, кто у них в правде наибольший, чтобы он стал моим помощником». Поклонник неба Чингисхан гарантировал свободу вероисповедания, запрещал убивать священнослужителей и христианства, и мусульманства, и буддизма. Нет также оснований обвинять Чингисхана в непреодолимом шовинизме, он поощрял заимствование тех или иных умений у других народов. Монголы приняли уйгурскую письменность, секретарями в монгольской армии обычно служили уйгуры. Чингисхан обязал своих детей и приближенных изучать уйгурскую грамоту.

В годы правления Узбек - хана продолжало усиливаться влияние ислама, проникновение арабо-мусульманской цивилизации. Являясь истым мусульманином, он покровительствовал просвещению и науке. Египетский путеше-

ственник того времени писал, что в Сарае «Узбек-хан построил ... медресе для науки, потому что он очень предан науке и людям ее ... Он мусульманин чистейшего правоверия, открыто проявляющий религиозность и крепко придерживающийся законов мусульманских». В годы правления хана Узбека ислам получил статус государственной религии в Золотой Орде.

В стране строго соблюдался принцип веротерпимости. Еще при хане Берке была основана православная епископия в Сарае. Хан Узбек установил дополнительные большие привилегии православному христианству. Был выдан даже специальный ярлык русскому митрополиту, где указывалось: «Если кто-либо будет поносить христианство, плохо отзовется о церквах, монастырях и часовнях, тот человек будет подвергнут смертельной казни».

Все доходы церкви принадлежали только ей. Монахи подлежали суду только православного митрополита. «Из всех династий, правивших на Руси, только чингисиды не проводили по отношению к Церкви «жесткого курса». Напротив, именно Орда создала православной церкви режим наибольшего благоприятствования, какого церковь не имела ни при Романовых, ни при Рюриковичах» (Ю. Пивоваров, А.Фурсов). Подобную мысль высказывал и Н.М.Карамзин: «Одним из достопамятных следствий татарского господства над Россией было... возвышение нашего духовенства, размножение монахов и церковных имений. Владения церковные, свободные от налогов ордынских, ... благоденствовали».

Поэтому золотой век православия в России совпадает с периодом монгольского владычества. В течение лишь одного XIV века в русских княжествах было построено столько монастырей, сколько за все предыдущие 400 лет. Ни до Золотой Орды, ни после нее не было построено так много православных церквей и монастырей. Известно также, что за счет подарка Золотоордынского хана было построен Чудов монастырь. Не случайно, вершиной искусства живописи исследователи признают русскую иконопись именно XVI столетия, т.е. периода владычества Золотой Орды. Отметим, что привилегии, введенные татарами для православных монастырей, были упразднены Иваном Четвертым, когда было указано отменить «освобождения от суда и податей, коими пользовались монастырские вотчины, и чтобы с монастырских вотчин платить подати, как и с прочих земель».

Примечательно, что татары в Золотой Орде «не вели ассимиляторскую политику. После покорения татары строго сохраняли национальные особенности и старались, чтобы они не поглотились государствообразующим этносом. Ордынцы не заставляли никого поголовно становиться ни татарами, ни мусульманами» (Н.М.Мириханов). Это был яркий исторический пример, достойный подражания многими другими народами Земли.

Стало быть, ханская власть, ислам и мусульманская религия показали пример мирного сосуществования различных верований граждан в пределах

одного и того же государства, без превознесения одной из религий. Поэтому трезвые аналитики вполне обоснованно усматривают в золотоордынских ханах такого царя, «за которого с 1265- года молились в русских церквях. Того царя, который, не будучи русским и православным, стал первым русским царем и был им почти 200 лет. ... Жаль, конечно, наших профессиональных патриотов, но царская власть возникла в России как инородческая» (Ю. Пивоваров, А.Фурсов).

Таковы факты. Однако до сих пор живет миф о том, что в Золотой Орде притесняли христиан, велась политика исламизации славян. Если же признается, что не было притеснений и исламизации, то это объясняется лишь боязнью властей вызвать недовольство православной церкви. Подобные рассуждения можно найти как в художественных произведениях, так и в кинофильмах. Вероятно, такие авторы убеждены, что победитель безусловно будет насильно принуждать покоренное население к переходу на религию победителей (как это происходило в России XVI-XVIII веков). История же показывает, что мирное сосуществование религий вполне возможно, если государственная власть и ни одна из религий не заразятся вирусом «величия», который подразумевает обязательное единообразие населения во всем.

Самым распространенным и ловко используемым мифом о Золотой Орде является, пожалуй, утверждение о том, что именно монгольское вторжение, «татаро-монгольское иго» стало причиной отставания России от ведущих европейских держав. Этот тезис оказался весьма живучим, т.к. он годился для объяснения любых неудач в экономике и в политике, любых ошибок властей, их неумения управлять, организовать производительную деятельность людей, обеспечивать неуклонный рост благосостояния народа. Поэтому даже и в настоящее время появляются сочинения, авторы которых убеждают читателя, что именно татаро - монголы принесли на передовую русскую землю свои отсталые, дикие представления и всю «азиатскую грязь»; что это «иго» надолго затормозило экономическое развитие Руси, разрушило ее сельское хозяйство, подорвало культуру; что оно привело к падению роли городов в политической и экономической жизни Руси, приостановило городское строительство, привело в упадок изобразительное и прикладное искусство. Более того, некоторые авторы считают, что последствием ига стало углубление разобщенности Руси и обособления отдельных ее частей.

В то же время немало исследователей (С.М.Соловьев, В.О.Ключевский, М.Н.Покровский и др.) выступали против подобных утверждений. Л.Н. Гумилев вообще отрицал наличие «татаро-монгольского ига», считая, что этот термин не выдерживает никакой критики. Русские княжества не были оккупированы, они по-прежнему управлялись своими князьями без постоянных монгольских гарнизонов и монгольской администрации на русских землях. «Хан Батый, а впоследствии его потомки, не очень-то волновались по по-

воду управления Древней Русью. Они предпочитали оставить все как есть, потому страна жила своей жизнью, поля продолжали обрабатывать, а ремесленники все так же делали все дело, а сами правители попросту снимали дань, и жили для собственного удовольствия» [4]. Новым правителям было выгоднее управлять через местных князей, что вполне соответствовало положению географической, политической и экономической периферии, чем по существу и являлись русские княжества. «Русь была тихой заводью ... Для Золотой Орды не было смысла управлять Русью напрямую, поэтому русским князьям... было разрешено сохранить свои позиции» (Чарльз Гальперин).

Татаро - монголы не вмешивались в судебные или административные дела русских княжеств. Отношение татар к Руси устраняло или облегчало «многие затруднения, какие создавали себе и своей стране северно - русские князья. Ордынские ханы не навязывали Руси каких-либо своих порядков» (В.О.Ключевский). Вассальная зависимость от Орды выражалась лишь в получении ханского ярлыка на княжение и уплаты дани, которая равнялась десятине (т.е. составляла 10%). Современные налоги оставили далеко позади эту «непосильную ношу ига».

Управление Золотой Орды способствовало экономическому развитию русских княжеств. «Именно во времена «ига» на Руси возобновляется монетное обращение, совсем угасшее в эпоху раздробленности Киевской Руси, в конце 12 века. Правда, монеты, как и тогда, иностранные (только теперь восточные вместо западных). Но уже с конца 14 века русские князья впервые начинают чеканить собственные монеты для повседневного обращения (древние сребреники и златники Владимира и Ярослава не имели такой функции)» [4]. Именно в период «ига» расцвела внешняя торговля русских княжеств. В XIV веке появляются «гости-сурожане» в Москве. Эти богатые купцы вели торговлю с городами Крыма и Приазовья- с Сурожем, Кафой, Таной. Под защитой Золотоордынских ханов расцвел Великий Новгород. Хань не позволили другим русским княжествам покорить этот город, именно с через него осуществлялись экономические отношения с Западом. Торговля Великого Новгорода и Пскова с Западной Европой достигает наивысшего расцвета в XIII-XV веках. Отметим, что после распада Золотой Орды Московское княжество в корне изменило положение Великого Новгорода, запретив приезд иностранных купцов в этот город.

Не было и постоянных крупных военных вторжений ханов на русские земли, во времена Золотой Орды не было необходимости в регулярных набегах. Появление ордынских отрядов в этих краях обычно вызывалось тем, что отдельные русские князья в борьбе за право княжения старались опираться на военную силу Орды. Именно ордынские войска помогли русским княжествам противостоять против западных врагов. К примеру, Александр Невский в 1252 году привел ордынцев против своего брата Андрея; отразил

нападения литовцев и тевтонцев, а также добился победы на Ледовом побоище при помощи приглашенного им ордынского войска под командованием известного нойона. В 1268 году ханские войска защитили Новгород и Псков, в 1274 году - Смоленск от нападений крестоносцев. В 1406 году по просьбе Москвы золотоордынское войско изгнало литовцев, захвативших русские земли вплоть до Тулы и т.д. Таким образом, Золотая Орда служила надежной гарантией защиты княжеств от нападений с юга и востока, и, главное, со стороны западных завоевателей.

В объединении, сплочении и усилении Москвы исследователи усматривают бесспорную заслугу Золотой Орды. Именно ханы прекратили междоусобные войны русских княжеств, что создало условия для их мирного развития. В самом деле, в домонгольский период русские князья часто опустошали земли друг друга, грабили половецкие земли или приводили половцев для разгрома соседнего русского же княжества. К примеру, суздальский князь Андрей Боголюбский в 1169 году разгромил Киев и на протяжении трех дней грабил город. В 1204 году князь Рюрик Ростиславич привел половцев, и Киев был опять разгромлен, население уведено в плен. После таких событий Киев уже не смог подняться, ко времени монгольского нашествия здесь уже не было даже своего князя. В 1207 году суздальский князь Всеволод Большое Гнездо сжег Рязань дотла, а жителей разогнал. И это - не единичные примеры.

Отмечая ужас «одичания и братского озлобления, слишком часто прорывавшегося в среде русских правителей», В.О.Ключевский указывает, что если бы эти князья «были предоставлены вполне самим себе, они разнесли бы свою Русь на бессвязные, вечно враждующие между собою удельные лоскутья. Но ... князья звались холопами «вольного царя», как величали у нас ордынского хана. Гроза ханского гнева сдерживала забияк; милостью, т.е. произволом, хана не раз предупреждалась или останавливалась опустошительная усобица».

Таким образом, именно «иго» Золотой Орды спасало раздробленные, постоянно воюющие между собой, слабые русские княжества от неминуемого поглощения Западом. Немало выдающихся русских историков указывают, что русские были спасены от истребления и ассимиляции Западной Европой лишь благодаря тому, что оказались в составе Золотой Орды. Именно это принесло «Северо-Восточной Руси воцеленный покой и твердый порядок» (Л.Н.Гумилев).

Нет никаких оснований и для обвинений Золотой Орды в том, что именно она принесла рабство, рабскую психологию и традиции раболепства в русские княжества. Поголовное рабство основной массы населения в России, а именно крепостное право, было введено в стране после распада Золотой Орды в конце XV века. Более того, некоторые исследователи считают, что такая система правоотношений начала закладываться со времени станов-

ления древнерусского государства в XI веке. В любом случае, нет никаких оснований усматривать «вину» Золотой Орды в занесении рабства на эти земли. Кроме того, «нет никаких подтверждений прихода на Русь обычаев смертной казни и жестоких наказаний вследствие «ига». Это влияние постулировалось историками без всяких примеров из жизни и обычаев самой Орды и при игнорировании нежелательных примеров из истории еще доордынкой Руси. Что же касается нашествий и пленений, то, исключая Батыев погром, наибольшим известным в истории разорением Русь подвергалась после свержения «ига», в результате походов крымских ханов, в конце XV-XVI вв.» [6].

Не выдерживают критики также и попытки усматривать влияние «ига» в сложившемся положении российской женщины. Известно, что в кочевых государствах женщины пользуются высоким общественным положением, влияют и на политические дела в государстве и т.п. Условия кочевой жизни не допускают затворничества женщин, в то же время подобный обычай был характерен для Московского княжества. «Не татары выучили наших предков стеснять женскую свободу и человечество в холопском состоянии, торговать людьми, брать законные взятки в судах (что некоторые называют азиатским обыкновением): мы все то видели у россиян гораздо прежде» (Н.М.Карамзин).

Завершая разговор о бытующих мифах и научно обоснованных фактах относительно Золотой Орды, отметим, что данная работа не имеет целью представить это государство идеальным образованием, лишенным каких-либо изъянов. Оно было государством своего времени, вместе с выдающимися достижениями оно не было лишено и таких проявлений, которые представляются неприемлемыми современному человеку. В то же время Золотая Орда была таким государственным образованием, которое по многим показателям находилось на более высоком уровне развития, чем иные государства того времени.

Цивилизованность любого народа определяется в немалой степени его уважительным отношением к своей истории без попыток принизить историческую роль иных народов. Золотая Орда оказала огромное влияние на судьбы многих народов и стран, потомки и преемники которых могут с полным правом гордиться ее историей. Во-всяком случае, это справедливо для тех народов, судьба которых на протяжении более двух веков была связана с Улусом Джучи - Золотой Ордой. Мифы же о Золотой Орде направлены лишь на то, чтобы принизить роль одних народов в истории с целью возвеличивания других. Подобное перекраивание истории ведет лишь к нарушению сложившихся мирных и толерантных взаимоотношений современных потомков тех народов, которые в те далекие годы жили, воевали и дружили, строили и разрушали, благоденствовали и подвергались лишениям и т.д. В то же время

они создавали великие государства, которые заслуживают уважительного отношения со стороны современных потомков.

Список цитируемой литературы

1. Гареев Р.А. *От скифо-саков до татар.* - Саарбрюккен: LAMBERT Academic Publishing, 2015.-570 с.
2. Горский А.А. *Москва и Орда.* -М.: Наука, 2000. -214 с.
3. Полевой Н.А. *История русского народа.* - М.: ООО «Издательский дом «Вече», 2008. -332 с.
4. Электронный ресурс. Режим доступа: [http:// perstni.com/magazine/history/zolotaya-orda-istoriya-razvitiya-velikogo-gosudarstva.html](http://perstni.com/magazine/history/zolotaya-orda-istoriya-razvitiya-velikogo-gosudarstva.html)
5. Электронный ресурс. Режим доступа: topwar.ru/13279-velikie-polkovodcy-chingishan.html
6. Электронный ресурс. Режим доступа: [http:// Zen.yandex.ru/media/russian7/что-horoshego-sdelali-tataromongoly-dlia-rusi](http://Zen.yandex.ru/media/russian7/что-horoshego-sdelali-tataromongoly-dlia-rusi)

**ВОЗМОЖНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ ТРАНСУРЕТРАЛЬНОЙ
РЕЗЕКЦИИ У ПАЦИЕНТОВ С ДОБРОКАЧЕСТВЕННОЙ
ГИПЕРПЛАЗИЕЙ ПРЕДСТАТЕЛЬНОЙ ЖЕЛЕЗЫ ПРИ
НЕСТАНДАРТНЫХ СИТУАЦИЯХ**

Зимичев Александр Анатольевич

*доктор медицинских наук, профессор кафедры урологии
Самарский государственный медицинский университет
г. Самара, Россия*

Гусев Денис Олегович

*аспирант кафедры хирургических болезней
Медицинский университет «Реавиз»,
г. Самара, Россия*

Тарасов Иван Валерьевич

*ординатор кафедры урологии
Самарский государственный медицинский университет
г. Самара, Россия*

Аннотация. Доброкачественная гиперплазия предстательной железы (ДГПЖ) является одним из наиболее частых заболеваний у мужской части населения Земли старше 60 лет. Достоверно известно, что ДГПЖ может длительное время протекать без выраженных клинических симптомов, что с совокупности с низкой обращаемостью и недообследованностью приводит к первичному выявлению ДГПЖ больших размеров в пожилом и старческом возрасте. При неэффективности или недостаточной эффективности консервативной терапии для лечения данного типа пациентов применяются различные виды оперативного лечения. Ввиду тяжести общего состояния возрастных пациентов и наличия сопутствующих заболеваний – выбор делается в пользу наименее инвазивных и наиболее безопасных методов лечения, таких как трансуретральная резекция предстательной железы (ТУРПЖ).

Ключевые слова: Доброкачественная гиперплазия предстательной железы, ДГПЖ, трансуретральная резекция предстательной железы, ТУРПЖ, хирургическое лечение.

Введение: Оперативное вмешательство при ДГПЖ направлено на устранение механической обструкции на уровне простатического отдела мочеиспускательного канала. В последние годы, в дополнение открытой аденомэктомии и монополярной трансуретральной резекции гиперплазии простаты, все большую популярность приобретают малоинвазивные операции с использованием биполярных и лазерных технологий. Несмотря на активное внедрение в клиническую практику фармакотерапии ДГПЖ, доля пациентов, подвергаемых оперативному лечению (в частности - трансуретральной резекции простаты) увеличилась с 22,9% в 1988 г. до 42,9% в 2008 г. [1,2]. В среднем 30% мужчин в течение жизни переносят ту или иную операцию по поводу этого заболевания [3], а риск развития острой задержки мочи увеличивается с достижением 70 лет в 5 раз [4,5].

С учетом имеющихся в литературе данных долгосрочных наблюдений, в качестве эталона для оценки эффективности малоинвазивных оперативных методов лечения ДГПЖ должны выступать ТУРП и открытая аденомэктомия [6].

Мета-анализ 23 современных клинических исследований, сравнивающих функциональные результаты и осложнения после трансуретральной резекции простаты, биполярной трансуретральной резекции простаты, трансуретральной вапоризации простаты и HoLEP по поводу ДГПЖ с максимальной длительностью наблюдения 5 лет, показал статистически сопоставимую эффективность и безопасность данных методик. Выбор метода оперативного лечения для каждого пациента должен быть индивидуальным и зависеть от его клинического статуса [5].

Цель исследования – проанализировать результаты оперативного лечения пациентов с доброкачественной гиперплазией предстательной железы, при необходимости предложить меры, позволяющие улучшить результаты лечения.

Материалы и методы исследования

Исследование проводилось ретроспективным методом («случай-контроль»). Критериями включения в группу явились больные с доброкачественной гиперплазией предстательной железы в возрасте от 70 до 90 лет с объемом предстательной железы 85-105 см³. Пациенты, включенные в исследование, соответствовали следующим критериям: наличие ДГПЖ, подтвержденной, результатами УЗИ, возраст больного от 70 до 90 лет, объем предстательной железы 85-105 см³.

Тактика дальнейшего хирургического лечения доброкачественной гиперплазии предстательной железы изучалась на базе урологического отделения ГБУЗ СО СГКБ №8, Кинельской ЦБГИР.

В исследовании проанализировано 107 клинических случаев, всем пациентам проводилась ТУР ПЖ.

Результаты исследования

Проанализированы результаты 107 хирургических вмешательств. В результате общее число осложнений оперативного лечения составило 13,1% (14 человек), в том числе – инфекционно-воспалительные заболевания – 8,4% (9 человек), интраоперационные кровотечения – 6,5% (7 человек), стриктура простатического отдела уретры – 3,7% (4 человека), кровотечения с тампонадой мочевого пузыря – 2,8% (3 человека), частичное недержание мочи – 1% (1 человек), летальный исход – 1% (1 человек).

Заключение. Исходя из полученных в результате анализа данных, можно сделать вывод о том, что при применении трансуретральной резекции как метода хирургического лечения доброкачественной гиперплазии предстательной железы у пациентов в возрасте от 70 до 90 лет, с объёмами предстательной железы 85-105 см³, процент осложнений укладывается в процент осложнений, рассчитанный множеством мультицентровых международных исследований для пациентов с объёмами предстательной железы до 80 см³. Это позволяет сделать вывод о безопасности применения ТУР ПЖ у пациентов с нестандартными объёмами предстательной железы в старшей возрастной группе.

Список литературных источников

1. Izard J, Nickel JC. Impact of medical therapy on transurethral resection of the prostate: two decades of change. // *BJU Int*. 2011. P.108: 89–93.
2. Оптимизация выбора объема лечения доброкачественной гиперплазии предстательной железы с помощью нейронной сети/Зимичев А.А., Адилев А.Д., Пикалов С.М., Гусев Д.О., Кузина Т.Н., Хрисанов Н.Н./*Вестник медицинского института "РЕАВИЗ": реабилитация, врач и здоровье*. 2019. № 5 (41). С. 65-71.
3. Emberton M., Cornel E., Bassi P., Fourcade O., Go'mez M., Castro R. Benign prostatic hyperplasia as a progressive disease: a guide to the risk factors and options for medical management. // *Int J Clin Pract* 2008. №62. P.1076–86.
4. NICE. (2010) National Institute for Health and Clinical Excellence. The management of lower urinary tract symptoms in men & Appendices A-H: <http://www.nice.org.uk/nicemedia/live/12984/48554/48554.pdf>.
5. Острая задержка мочеиспускания у мужчин: этиопатогенетические и клиничко-морфологические аспекты/Гусев Д.О., Адилев А.Д., Пикалов С.М., Зимичев А.А., Климентьева М.С., Сумский П.В., Боряев Е.А., Кириллов В.И., Тарасов И.В./*Вестник медицинского института "РЕАВИЗ": реабилитация, врач и здоровье*. 2019. № 6 (42). С. 85-94.
6. Ahyai S.A. et al. Meta-analysis of functional outcomes and complications following transurethral procedures for lower urinary tract symptoms resulting from benign prostatic enlargement. // *Eur Urol*. 2010. №58. P.384-397.

ЗАВИСИМОСТЬ СОДЕРЖАНИЯ АЛЛАНТОИНА В КОРНЯХ РАСТЕНИЙ ОТ ИХ СОЛЕУСТОЙЧИВОСТИ

Шынберген Алия Маратовна

магистрант

Евразийский национальный университет имени Л.Н. Гумилева

город Нур-Султан, Казахстан

Аликулов Зерекбай

Кандидат биологических наук, профессор кафедры биотехнологии и микробиологии

Евразийский национальный университет имени Л.Н. Гумилева,

город Нур-Султан, Казахстан

Аннотация. В настоящее время установлено, что продукты катаболизма пуринов в растений – мочевая кислота (МК) и аллантоин являются сильными антиоксидантами. МК в условиях окислительного стресса нейтрализуя активные кислородные радикалы превращается в аллантоин, а последний – в аллантоиновую кислоту. Роль этих антиоксидантов в устойчивости гликофитов к засолению хорошо изучена. Однако, нет сведений об их роли у солеустойчивых растений – галофитов. Поэтому, для сравнительного изучения использовали солеустойчивые галофиты солерос (*Salicornia herbacea*) и прибрежница (ажырык *Aeluropus litoralis*), а также гликофиты ячмень (*Hordeum vulgare*) и мягкая пшеница (*Triticum festivum*). Общеизвестно, что молибденсодержащий фермент – ксантиндегидрогеназа (КДГ) играет ключевую роль в катаболизме пуринов, превращая аденина и гуанина в мочевую кислоту. Также известно, что при совместном действии КДГ с другим молибденсодержащим ферментом – нитратредуктазой (НР) образование аллантоина повышается. В представленной работе нами было использован предпосевной прайминг семян этих растений в растворе молибдата натрия для повышения активности КДГ и НР в корнях проростков. Нами установлено, что при засолении в присутствии нитратов в корнях проростков ячменя и пшеницы повышается образование аллантоина. В то же время в таких условиях в корнях галофитов солероса и ажырыка такое повышение не наблюдалось. Сделано заключение о том, что в солеустойчивости галофитов аллантоин не играет большую роль.

Ключевые слова: Аллантоин, галофиты, гликофиты, солеустойчивость, прайминг семян, молибдат, нитрат

Важной проблемой в физиологии растений является их устойчивость к различным стрессовым условиям. В растениях из-за их неподвижного существования, неблагоприятные условия окружающей среды, такие как засоление, засуха и экстремальная температура вызывают сильный стресс. Стресс – это совокупность всех неспецифических изменений, возникающих под влиянием любых сильных воздействий и сопровождающихся перестройкой защитных систем организма.

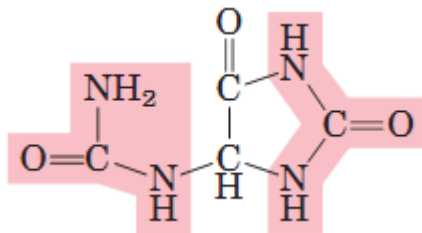
В нормальных условиях в клетках организма растений происходят разные окислительные реакции: постоянное образование кислородных радикалов в процессе переноса электронов мембране митохондрии и хлоропластах и эти процессы происходят постоянно. Однако различные факторы неблагоприятных условий окружающей среды усиливают образование свободных кислородных радикалов – их часто называют активными формами кислорода (АФК). К ним относятся супероксид анион, перекись водорода, гидроксил радикал и синглетный кислород [1, 2]. АФК атакуют все основные классы биомолекул, в основном полиненасыщенных жирных кислот в мембранах клетки и субклеточных органелл, а также нуклеиновые кислоты и белки. Таким образом, кислород необходим для живой клетки как окислитель питательных веществ, однако его повышенная уровень опасна как окислитель жизненно важных компонентов. Процесс повышенного образования кислородных радикалов называется «окислительным стрессом». Окислительный стресс приводит к нарушению гомеостаза растительной клетки, т.е. к ингибированию роста и развития растений, даже к их гибели.

У растений развита антиоксидантная система, которая подавляет окислительный стресс. Эта система включает антиоксидантные ферменты и низкомолекулярные антиоксиданты, которые нейтрализуют кислородные радикалы и тормозят процесс цепной реакции образования новых радикалов. К низкомолекулярным антиоксидантам относятся тиолы (цистеин и глутатион), аскорбат, токоферолы, каротиеноиды, фенолы и другие.

Одними из потенциальных растительных антиоксидантов являются продукты деградации пуринов - уреиды, в частности, мочевая кислота и аллантиин [3]. Пурины являются наиболее распространенными N-гетероциклическими соединениями в природе и содержатся в нуклеиновых кислотах (ДНК, РНК) и многих других клеточных компонентах, таких как АТФ, ГТФ или НАДН [4]. Аллантиин является основным продуктом катаболизма пуринов, его предшественником является мочевая кислота, превращение которой в аллантиин катализируется ферментом уриказой [5]. В растениях аллантиин образуется также в результате окисления молекулы мочевой кислоты АФК. Аллантиин как антиоксидант окисляется АФК и превращается в аллантииновую кислоту.

Аллантиин (5-уреидогидантоин, $C_4H_6N_4O_3$) является низкомолекуляр-

ным гетероциклическим соединением, синтезируемым большинством видов растений и имеющим важное адаптивное значение. Впервые аллантаин был обнаружен в корнях окопника лекарственного (*Symphytum officinale* L), издавна применяемого в народной медицине как ранозаживляющее и регенерирующее средство. Содержание аллантаина в корнях этого растения в конце вегетации достигает 4,72% сухого веса [6]. Также было показано, что аллантаин по-разному накапливается при абиотическом стрессе у ряда видов растений.



Аллантаин

Роль молибденсодержащих ферментов в устойчивости растений к неблагоприятным факторам окружающей среды. Общеизвестно, ключевым ферментом в образовании аллантаина является молибденсодержащий фермент – ксантиндегидрогеназа (КДГ). В настоящее время в растениях хорошо изучены три из четырех молибденсодержащих белков: нитратредуктаза (НР), КДГ и альдегидоксидаза (АО). У всех молибденсодержащих ферментов растений в активном центре имеется так называемый «молибденовый кофактор» (кратко «молибдокофактор»). Атомы молибдена связывается с этим кофактором. Однако, молибдокофактор синтезируется вместе с молекулой фермента и это не зависит от наличия молибдена, т.е. в отсутствие молибдена место этого металла в активном центре будет пустовать и безмолибденовые ферменты не теряют свою активность. Поэтому при недостатке молибдена в почве и воде образуются неактивные молибдоферменты.

В катаболизме пуринов КДГ окисляет ксантин до мочевой кислоты. Дальше мочевая кислота окисляется до уреидов – аллантаина и аллантаиновой кислоты. Все эти три продукта катаболизма пуринов являются потенциальными антиоксидантами. Более того, уреиды являются легкоусвояемой запасной и транспортной формой азота для тканей растений. Ассимиляция нитратов является фундаментальным процессом в царстве растений и поэтому фермент НР, восстанавливающая нитрат, рассматривается как лимитирующим фактором роста, развития, образования белка и конечной урожайности растений. Более того, убедительно было показано, что по сравнению с другими источниками азота нитратное питание сильно повышает устойчи-

вость растений к засолению [7].

Как сказано выше, неблагоприятные условия окружающей среды, такие как засоление, засуха и холод вызывает окислительный стресс, т.е. повышенное образование АФК. В нейтрализации АФК важную роль играют молибдоферменты НР и КДГ. При восстановлении нитрата НР использует НАДН в качестве донора электронов (после реакции НАДН превращается в окисленный НАД⁺. В этой реакции КДГ использует НАД⁺ в качестве акцептора электронов. Другими словами, чем больше ассимилируется нитрат, тем больше образуется НАД⁺ и активность КДГ повышается, т.е. больше образуются антиоксиданты – мочева кислота и аллантаин. Эти антиоксиданты нейтрализуя АФК, повышает устойчивость растений к засолению. Таким образом, молибдоферменты растений играют ключевую роль в устойчивости растений к засолению. А их активность зависит от достаточности молибдена в почве [8]. Согласно результатам многолетних исследований Института почвоведения Академии наук Республики Казахстан, содержание молибдена в наших почвах в 3-5 раз меньше той критической концентрации (0.1 мг Мо/кг для умеренных почв), необходимой для нормального роста и развития растений.

О роли аллантаина в устойчивости галофитных растений к засолению.

Общеизвестно, что растения по их устойчивости к засолению делятся на гликофиты и галофиты. Гликофиты – растения чувствительные к высокому уровню солей в почве. Галофиты, наоборот, хорошо растут в условиях засоления почвы, даже нормального роста и развития они требуют присутствие соли в почве. Галофитные и гликофитные виды растений имеют некоторые общие механизмы устойчивости к засолению. Семена как гликофитов, так и галофитов очень чувствительны к засолению и не прорастают в присутствии высокой концентрации соли в среде роста [9]. Принимая во внимание потенциально важную роль аллантаина в стрессоустойчивости, но ограниченную информацию, доступную в галофитах, цель настоящего исследования состояла в том, чтобы изучить влияние высокой концентрации соли на уровень аллантаина у галофитов, сравнительно с гликофитными растениями.

Материалы и методы

Для исследования использовали солеустойчивые галофиты солерос (*Salicornia herbacea*) и прибрежница (ажырык *Aeluropus litoralis*), а также гликофиты ячмень (*Hordeum vulgare*) и мягкая пшеница (*Triticum festivum*). Семена проращивали на чашках Петри при температуре 25°C в комнате с природной сменой дня и ночи. Для определения активности КДГ одинаковую массу корней 15-дневных проростков гомогенизировали в 10 мМ фосфатном буфере (рН 6.5), содержащем 0.1 мМ ЭДТА, 1 мМ DTT, 10 мМ глутатион (GSH), 5 мкМ FAD, в соотношении 1:10. Для получения супернатанта гомогенат центрифугировали при 15,000 g и 7°C в течение 15 мин. Активность

КДГ определяли в смеси 1 мМ гипоксантина, 2.5 мМ НАД, 1 мМ ДТТ в 1.5 мл 50 мМ фосфатном буфере (рН 7.8) и 100-200 мкл обессоленный экстракт корней проростков. После 15 мин инкубации при 30°C в смеси определяли содержание НАДН при 340 нм или мочево́й кислоты при 295 нм (калибровочные кривые были построены по этим двум параметрам). Для определения содержания аллантаина навеску измельчённых корней 15-дневных проростков с одинаковой массой экстрагировали в смеси воды и спирта (1:3, 80 мл) в течение 30 минут. В полученном супернатанте аллантаин определяли по методу Vogels et al. [10].

Полученные результаты и их обсуждение

Одним многообещающих подходов повышения устойчивости прорастания к засолению является предпосевной прайминг семян. Еще в 50-ые годы последнего столетия русский ученый П.Генкель обнаружил, что предпосевное насыщение семян растений водой и последующее высушивание повышают процент прорастания семян скорость роста проростков и их устойчивость к неблагоприятным условиям окружающей среды [11]. Установлено, что прайминг семян приводит к синхронному, однородному и быстрому росту проростков, и тем самым к высокому урожаю. После прайминга семена раньше проклевываются, резко повышается процент прорастания семян, улучшается рост растений во время вегетативного периода и созревания семян. Растение, выращенное из семян после прайминга, становится более устойчивым к неблагоприятным условиям окружающей среды.

Предпосевной прайминг можно проводить в растворе биологически важных элементов. Это особенно важно в отношении микроэлементов, так как предпосевное насыщения семян такими такими элементами обеспечивает ими растения в начальных стадиях развития, а то и вес период их онтогенеза. Поскольку, образование аллантаина зависит от активности молибдофермента ксантиндегидрогеназы (КДГ), мы предпосевной прайминг семян галофитов и гликофитов проводили в растворе молибдата натрия (Na_2MoO_4). Нами было изучено влияние предпосевого прайминга в различных концентрациях молибдата на прорастание семян указанных растений. Предварительные эксперименты показали, что оптимальным условием прайминга семян был 5 – 7°C в темноте в течение 20 – 24 часов. Высушивание семян проводили при комнатной температуре. Для полного высушивание было достаточно 24 часа. Прайминг семян проводили в возрастающих концентрациях раствора молибдата (таблица 1).

Таблица 1. Влияние предпосевого прайминга в различных концентрациях раствора молибдата на процент прорастание семян различных растений

Вид растений	Концентрации раствора молибдата (мМ) для прайминга на прорастания семян						
	0	25	50	75	100	125	150
Солерос	83	82	84	83	83	70	52
Ажырык	78	78	77	77	77	63	42
Ячмень	88	88	87	87	73	45	9
Пшеница	85	85	85	84	67	35	0

Как видно из таблицы 1, оптимальной концентрацией раствора молибдата натрия для максимального насыщения семян для галофитов (солерос и ажырык) было 100 мМ, тогда как для гликофитов (ячмень и пшеница) – 75 мМ.

Как было сказано выше, нитратное питание растений резко повышает устойчивость гликофитов к засолению среды роста. Поэтому, нами был проведен предпосевной прайминг семян в соответствующих концентрациях раствора молибдата и выращивание их в присутствии нитрата калия (KNO_3). Наши предварительные эксперименты показали, что концентрации нитрата в 1.5 – 2.0 мМ были оптимальными для хорошего прорастания семян и развития проростков указанных растений, а также для нитратредуктазной (НР) активности в корнях проростков указанных растений (данные не представлены).

В следующих экспериментах семена указанных растений выращивали в различных вариантах. 1 – вариант: семена растений без предварительной обработки выращивались в водной среде; 2 – вариант: семена без предварительной обработки выращивали в среде, содержащей средний уровень $NaCl$ (а для галофитов сильнозасоленная среда); 3 – семена без предварительной обработки выращивали в среде, содержащей молибдат, нитрат и $NaCl$ в концентрации для гликофитов 0.5 % (среднее засоление) и для галофитов – 1.5 % (сильное засоление); 4 – вариант: семена после предпосевого прайминга в растворе Na_2MoO_4 с соответствующими оптимальными концентрациями и выращивались в среде с NO_3^- и $NaCl$. После 15 дней роста проростки были собраны целиком (т.е. корни с листьями) из среды роста. Их высушивали в специальном сушильном шкафу до сухого состояния. Масса первых вариантов проростков была взята за 100%. Результаты этих экспериментов представлены в таблице 2.

Таблица 2. Общая биомасса (в %) 15-дневных целых проростков, выращенных в различных условиях

Условия выращивания семян	Виды растений			
	Солерос	Ажырык	Ячмень	Пшеница
1-вариант	100%	100%	100%	100%
2-вариант	100%	100%	45%	35%
3-вариант	110%	115%	67%	57%
4-вариант	115%	120%	97%	93%

Полученные результаты показывают (таблица 2), что прорастание семян и рост проростков ячменя и пшеницы без предварительной обработки сильно ингибировалось в среднезасоленной среде (2-вариант). А прорастание семян и развитие проростков этих гликофитов в засоленной среде значительно улучшились в присутствии молибдата и нитрата (3-вариант). Семена после предпосевной прайминга в растворе молибдата и при выращивании их в среде, содержащей хлористого натрия и нитрата, их 15-дневные проростки имели массу, почти сравнимую с контрольным вариантом (4-вариант). Эти результаты показывают, что присутствие достаточной концентрации молибдата во внутренних тканях семян необходимо перед их прорастанием. Следует здесь особо отметить, что прорастание семян и рост проростков галофитов – солероса и ажырыка в сильнозасоленной среде не зависели от предпосевного прайминга семян в растворе молибдата и от присутствия нитрата в среде. Более того, предпосевной прайминг семян и их выращивание в сильнозасоленной среде в присутствии нитрата значительно повышало рост и развитие проростков этих галофитов.

Для выяснения роли молибдена и нитрата в устойчивости прорастание семян и рост проростков гликофитов изучали уровни активности КДГ в корнях проростков в данных вариантах.

Таблица 3. Активность КДГ (нмоли мочево́й кислоты/мг/мин) в корнях 15-дневных проростков, выращенных в различных условиях

Условия выращивания семян	Виды растений			
	Солерос	Ажырык	Ячмень	Пшеница
1-вариант	4.2 ± 0.6	5.6 ± 0.4	7.8 ± 0.8	7.6 ± 0.7
2-вариант	4.6 ± 0.7	6.4 ± 0.8	6.5 ± 0.5	5.9 ± 0.6
3-вариант	4.9 ± 0.3	7.2 ± 0.8	7.2 ± 0.8	7.2 ± 0.6
4-вариант	4.9 ± 0.5	7.4 ± 0.8	8.2 ± 0.6	7.8 ± 0.7

Результаты представленные в таблице 2 показывают, что активность КДГ в корнях проростков ячменя и пшеницы без предварительной обработки заметно ингибировалась в среднесоленной среде (2-вариант). Активность фермента в корнях проростков этих гликофитов в среднесоленной среде значительно улучшились в присутствии молибдата и нитрата (3-вариант). А когда семена этих растений после предпосевной прайминга в растворе молибдата выращивались в среде, содержащей хлористого натрия и нитрата, в корнях 15-дневных проростков активность КДГ несколько повышалась по сравнению контрольным вариантом (4-вариант). Такая же картина наблюдается с проростками галофитных растений в 4-варианте. Эти результаты показывают, что в семенах использованных нами галофитов и гликофитов, содержится молибден, достаточный для активности КДГ.

Параллельно с определением активности КДГ в корнях проростков данных растений проводили определение уровня одного из ее конечных продуктов – аллантиина. Полученные результаты представлены в таблице 4.

Таблица 4. Содержание аллантиина (мг/г сухого веса корней) в корнях 15-дневных проростков, выращенных в различных условиях

Условия выращивания семян	Виды растений			
	Солерос	Ажырык	Ячмень	Пшеница
1-вариант	0.42	0.63	1.6 ± 0.2	1.4 ± 0.1
2-вариант	0.42	0.64	2.1 ± 0.2	1.7 ± 0.2
3-вариант	0.45	0.69	2.7 ± 0.4	2.5 ± 0.4
4-вариант	0.49	0.70	3.7 ± 0.3	3.2 ± 0.4

Результаты этих экспериментов показывают, что в отличие от активности КДГ, содержание аллантиина в корнях проростков ячменя и пшеницы после прайминга семян в растворе молибдата и выращенных в среднесоленной среде в присутствии нитрата возросло более чем в два раза. В то же время, такие условия обработки семян галофитов – солероса и ажырык и их выращивания в сильносоленой среде не повлияло на уровень аллантиина в корнях их проростков.

Таким образом, наши данные впервые показывают, что потенциально сильный антиоксидант играет важную роль в устойчивости только гликофитных растений к засолению среды. По-видимому, сильное засоление среды не вызывает в галофитах окислительный стресс и эти растения не нуждаются в сильных антиоксидантах, таких как аллантиин.

Использованная литература

1. Chen Q., Vazquez E.J., Moghaddas S. et al. Production of reactive oxygen species by mitochondria // *J. Biol. Chem.* - 2003. - V.278, N38. - P. 36027-36031.
2. Mittler R. (2002) Oxidative stress, antioxidants and stress tolerance. *Trends in Plant Science* 7, 405–410.
3. Bikash Baral, Maria Luisa Izaguirre-Mayoral. 2017. Purine-Derived Ureides Under Drought and Salinity. *Purine-Derived Ureides Under Drought and Salinity. Advances in Agronomy* 167-196.
4. Werner A.R. and Witte K.P. 2011. Biochemistry of nitrogen mobilization: catabolism of purine ring. *Trends Plant Sci* 16: 381–387.
5. Solmaz Irani, Christopher Todd. 2016, Ureide metabolism under abiotic stress in *Arabidopsis thaliana*. *Journal of Plant Physiology* 199, 87-95.
6. Зузук Б.М., Куцук П.В., Костюк И.П., Мельничук Г.Г., Гайдук П.Й. Окопник лекарственный *Symphytum officinale* L. (аналитический обзор) // *Провизор*. 2004. N 18. С. 25-28.
7. Speer M., Brune A., Kaiser W.M. 1994. Replacement of nitrate by ammonium as the nitrogen source increases the salt sensitivity of pea plants. I. Ion concentrations in root and leaves // *Plant, Cell and Environ.* v. 17. P.1215-1221.
8. Kaiser, B.N., Gridley, K.L., Brady, J.N., Phillips, T., Tyerman, S.D., The role of molybdenum in agricultural plant production. *Ann. Bot.* 2005. 96, 745–754.
9. Malcolm A, 2003. Halophyte and glycophyte salt tolerance at germination and the establishment of halophyte shrubs in saline environments. *Plant Soil.* 253: 171-185.
10. Vogels and Van der Drift. 1970. Improved methods of ureide determination. *Anal. Biochem.* 33, 143-157.
11. Koehler K.H, Voigt B, Spittler H, Schelenz M. 1997. Biochemical events after priming and osmoconditioning of seeds. In: *Basic and applied aspects of seed biology.* (eds. R.H. Ellis, M.Black, A.J. Murdoch. *Kluwer Acad. Publ. Dordrecht.* 531-536.

**НЕОБХОДИМОСТЬ ВЫЯВЛЕНИЯ CRISPR-ПОДОБНЫХ
И ДРУГИХ ФОРМИРУЕМЫХ КЛЕТКОЙ ПРИРОДНЫХ
ОЛИГОНУКЛЕОТИДНЫХ СТРУКТУР ДЛЯ ИССЛЕДОВАНИЙ И
СОЗДАНИЯ БОЛЕЕ СОВЕРШЕННЫХ МОДЕЛЕЙ УПРАВЛЕНИЯ
МОЛЕКУЛЯРНО-ГЕНЕТИЧЕСКИМИ, БИОХИМИЧЕСКИМИ
(ДР.) ПРОЦЕССАМИ, В ЧАСТНОСТИ, ПРИ ВРОЖДЕННЫМИ И
ПРИБРЕТЕННЫМИ ГЕНЕТИЧЕСКИМИ ПАТОЛОГИЯХ**

Дейчман Александр Маркусович

*научный сотрудник лаборатории «экспериментальной диагностики и
биотерапии опухолей»,*

Барышникова Мария Анатольевна

*к. фарм. н., заведующая лабораторией «экспериментальной диагностики и
биотерапии опухолей»,*

Косоруков Вячеслав Станиславович

*к.б.н., заведующий лабораторией трансгенных препаратов,
директор Научно-Исследовательского Института «экспериментальной
диагностики и терапии опухолей»*

*НМИЦ онкологии им. Н.Н. Блохина, Министерства Здравоохранения
Российской Федерации, Россия*

Аннотация. Множество структур, подобных тем, что используются в биотехнологии в качестве искусственно вводимых «полезных» олигонуклеотидных инструментов, (CRISPR, кластеризованные регулярно распределенные палиндромные повторы бактерий; РНК-ДНК-шипильки; а также последовательности: подобные тРНК, мини-микросателлитам, микро-РНК/малым-РНК, содержащие G-(гуанин)-тракт-богатые структуры, др.), не исключено, могут воспроизводиться в клетке естественным образом.

Ключевые слова: CRISPR-опосредованная системы; редактирование ДНК; редактирование РНК и таргетирование (повреждение) РНК; квадруплексы; Нуклеиновый Эквивалент белкового эпитопа (олиго-НЭ); вариативная Поэпитопная Обратная Трансляция (вПОТ-механизм).

Естественные CRISPR (clustered regularly interspaced short palindromic repeats; кластеризованные, регулярно распределенные короткие палиндром-

ные повторы) первоначально были найдены у некоторых видов прокариот, где они выполняли функцию «примитивной иммунной системы», – защиты клетки от уже знакомых фагов (бактериальных вирусов), а также плазмид и транспозирующих элементов [1-3]. Развитие очередного витка искусственного биотехнологического подхода позволило найти способ умеренного и успешного использования CRISPR-основанных систем редактирования ДНК (простого и праймер-опосредованного способов использования CRISPR/cas9-основанных систем [4]), редактирования РНК [5] и таргетирования РНК (в обоих случаях это CRISPR/cas13) [6] в клетках эукариот (включая человека, высших животных и растений). Наличие таких систем позволяет планировать разработку методов ликвидации (купирования) некоторых/многих генетических отклонений в соматических и половых клетках человека, а также в геномах некоторых (совместно эволюционирующих) эукариотических вирусов.

Необходимо учесть, однако, что и эукариотическая клетка, симбиотически возникшая из прокариотической, не исключено, может обладать собственным механизмом воспроизведения олигонуклеотидных (CRISPR-подобных, др.) последовательностей, выполняющих различные функции. Предполагается, что это может быть связано с «ретранслосомой» (претерпевающей динамические превращения супрамолекулярной частицей с наномолекулярными включениями) гипотетического механизма варибельной Поэпитопной Обратной Трансляции (вПОТ-механизмом), функционирующего сопряженно с мембран-связанными фракциями рибосом в митохондриях [7, 8]. Тогда (кратко) с участием каждой аминокислоты {последовательно отщепляемой протеиназой от белкового эпитопа в 5-10 аминокислот, сформированного расщеплением целого белка на фрагменты (в лизосомах/протеосомах), который локально удерживается на трудно проницаемой даже для малых ионов внутренней мембране митохондрии (мт)}, аминокислотируется, как правило, соответствующая ей тРНК из мембран-связанной тРНК-фракции (неотделимой даже при жестком лизисе тритоном X-100). А сближенные антикодоны (антикодоновые участки) тРНК «дышащей» мембраны митохондрии, в определенный момент, формируют псевдоматрицу, вероятно чаще направляющую синтез Нуклеинового Эквивалента эпитопа (олиго-НЭ) полимеразой не точно. Перечень работ, содержащих усиливающие варибельность вПОТ-механизма факторы «первого ряда», {нестандартные: нуклеотиды антикодона, аминокислоты эпитопа; псевдо-матрица; колебание длины ССА-ножки; соединение аминокислоты не со своей тРНК, и т.д.}, можно найти на (https://www.researchgate.net/profile/Alexander_Deichman/research) и (www.amdeichvar-reverse-translation.ru) сайтах автора [7, 8].

Возможности и варибельный характер вПОТ-механизма значительно усиливаются биоинформатическими данными (факторами «второго ряда»),

связанными с трансляцией всех 13-ти мт-белков (<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Herve+Seligmann>), предположительно, в температурных (и др.) стресс-условиях (данные взяты Н.Seligmann из GenBank от различных биологических видов: от бактерий, дрожжей и дрозофилы – до всех присутствующих здесь 14 видов млекопитающих) [9, 10]. При этом показаны значительные тенденции того, что могут быть задействованы не только тРНК, но и антисмысловые-антитерминирующие тРНК (синтезированные с противоположной нити мтДНК) [9, 10]; а антикодоны могут быть не только три-нуклеотидными, но и тетра-нуклеотидными (пента-, ди-нуклеотидными), причем показана тенденция коэволюции одновременного присутствия антисмысловых тРНК и расширенных тетра-антикодонов, а три-нуклеотидные антикодоны могут декодировать не только обычные гены, но и т.н. «тетрагены» (на основе тетра-нуклеотидных кодонов, внутри которых может быть одна, обычно крайняя, т.е. 1-я или 4-я молчащая позиция, что, вероятно, сохраняет непрерывность и не исключает три-нуклеотидное кодирование; «тетрагены» проявляют свойства мембран-связанных и образующих β -складки белков) [9]; также антикодоны могут принадлежать не только антикодоновой, но и двум другим, Т- и D-петлям мт-тРНК на основе схожих стебель-петлевых структур, для которых аналогичная тенденция коэволюции также показана [10] (и т.д.). В контексте в.н. концепции (Н.Seligmann) это может отражать необычный способ перекрывающегося по генам и кодам (три-, тетра-нуклеотидного, др.) циркулярного и иногда сдвинутого по рамке митохондриального кодирования [10]. Перечисленные нестандартные компоненты кодирования, однако и предположительно, могут принимать участие в формировании в.н. олиго-НЭ на основе как три-нуклеотидных, так и других кодон-опосредованных принципов кодирования.

Не исключено, что интенсивно формируемые продукты гипотетического вПОТ-механизма, олиго-НЭ эукариот, могут принимать олигонуклеотидные структуры, подобные: CRISPR/cas-праймам (активно функционирующим совместно с эндонуклеазами и другими белками/ферментами клетки при редактировании ДНК и редактировании/таргетинге РНК) [11, 12]; РНК-(ДНК)-шпилькам; тРНК; мини-микросателлитам; рабочим участкам микро-РНК/малых-РНК; содержащим G-тракт-(др.)-богатые структуры. Последние (G-тракт-структуры) являются компонентами внутримолекулярных и межмолекулярных квадруплексных структур теломер, промоторов (онкогенов, рак-ассоциированных, др. генов), транслируемых и нетранслируемых внутригенных и не кодирующих межгенных регуляторных областей ядерного и митохондриального геномов [13, 14]. Квадруплексы могут участвовать в регуляции экспрессии митохондриального, ядерного геномов (при репликации, транскрипции, трансляции, рекомбинации иммуноглобулинов, др.), управлении белковыми (включая прионы [15]), генными, микро-РНК и сетями длин-

ных некодирующих РНК [13, 14]. Изучение взаимодействующих природных квадруплексов и аналогичных синтетических структур облегчает понимание их функциональных свойств [16].

Работа выполнялась в лаборатории экспериментальной диагностики и биотерапии опухолей, НИИ экспериментальной диагностики и терапии опухолей (НИИ ЭДнТО), «НМИЦ онкологии им. Н.Н. Блохина», Министерства Здравоохранения Российской Федерации, Россия.

Список литературы

1. V. der Oost J., Jore M.M., Westra E.R., Lundgren M., Brouns S.J. CRISPR-based adaptive and heritable immunity in prokaryotes // *Trends Biochem. Sci.* – 2009. – V.34. – Issue 8. – P. 401-407.
2. Karginov F.V., Hannon G.J. The CRISPR system: small RNA-guided defense in bacteria and archaea // *Mol. Cell.* – 2010. – V.37. – Issue 1. – P. 7.
3. Brouns S.J.J., Jore M.M., M., Lundgren E.R., Westra R.J.H., Slijkhuis A.P.L., Snijders M.J., Dickman K.S., Makarova E.V., Koonin J., V. der Oost. Small CRISPR RNAs guide antiviral defense in prokaryotes // *Science.* – 2008. – V.321. – Issue 5891. – P. 960–964.
4. Anzalone AV, Randolph PB, Davis JR, Sousa AA, Koblan LW, Levy JM, Chen PJ, Wilson C, Newby GA, Raguram A, Liu DR. Search-and-replace genome editing without double-strand breaks or donor DNA // *Nature.* – 2019. – V.576. – Issue 7785. – P. 149-157.
5. Cox DBT, Gootenberg JS, Abudayyeh OO, Franklin B, Kellner MJ, Joung J, Zhang F. RNA editing with CRISPR-Cas13 // *Science.* – 2017. – V.358. – Issue 6366. – P.1019-1027.
6. Abudayyeh OO, Gootenberg JS, Essletzbichler P, Han S, Joung J, Belanto JJ, Verdine V, Cox DBT, Kellner MJ, Regev A, Lander ES, Voytas DF, Ting AY, Zhang F. RNA targeting with CRISPR-Cas13 // *Nature.* – 2017. – V.550. – Issue 7675. – P. 280-284.
7. Дейчман А.М., Цой В.Ч., Барышников А.Ю. Редактирование РНК. Гипотетические механизмы (монография) // М.: «Практическая Медицина». – 2005 (in Russian 265p. and in English 302p.).
8. Дейчман А.М. Возвращаясь к вопросу о РНК/Белковой симметрии // *Электронный многопрофильный журнал «Исследовано в России» («Investigated in Russia» J.).* – 2007 (in Russian 1629-1679p.; in English 1680-1624p.).

9. Seligmann H. *Putative mitochondrial polypeptides coded by expanded quadruplet codons, decoded by antisense tRNAs with unusual anticodons* // *BioSystems*. – 2012. – V.110. – P.84-106.
10. Seligmann H. *Pocketknife tRNA hypothesis: Anticodons in mammal mitochondrial tRNA side-arm loops translate proteins?* // *BioSystems*. – V.113. – 2013. – P.165-176
11. Дейчман А.М. Повторы, нестабильность генома и онкогенез. Возможный биосинтез олигонуклеотидов вне генома (монография) // М.: "Мир Науки". – 2015. – С.1-169.
12. Дейчман А.М. Рождение, жизнь и смерть повторяющихся последовательностей генома. Возможно гипотетические механизмы синтеза и переноса олигонуклеотидных последовательностей реально существуют (монография). – 2013. – С.1-397.
13. Agaronyan K., Morozov Y.I., Anikin M., Temiakov D. *Replication-transcription switch in human mitochondria* // *Science*. – 2015. – V.347. – Issue 6221. – P.548-551.
14. Долинная Н.Г., Оглоблина А.М., Якубовская М.Г. Структура, свойства и биологическое значение G-квадруплексов ДНК И РНК. Взгляд через 50 лет после их открытия // *Успехи биологической химии*. – 2016. – Т.56. – С.53-154.
15. Cavaliere P., Pagano B., Granata V., Prigent S., Rezaei H., Giancola C., Zagari A. *Cross-talk between prion protein and quadruplex-forming nucleic acids: a dynamic complex formation* // *Nucl. Acid. Research*. – 2013. – V.41. – №1. – P.327–339.
16. Laguerre A., Wong J.M.Y., Monchaud D. *Direct visualization of both DNA and RNA quadruplexes in human cells via an uncommon spectroscopic method* // *Sci. Rep.* – 2016. – V.18. – №6. – P.32141 (doi: 10.1038/srep32141).

УДК 581.14

МОЛИБДЕН УСИЛИВАЕТ ДЕЙСТВИЕ ГЕРБИЦИДА ПАРАКВАТА, ВОЛЬФРАМ ЕГО ПРЕДОТВРАЩАЕТ

Калиева Динара Аскербеккызы

магистрант

Евразийский национальный университет имени Л.Н. Гумилева,
город Нур-Султан, Казахстан

Аликулов Зерекбай

кандидат биологических наук, профессор

Евразийский национальный университет имени Л.Н. Гумилева,
город Нур-Султан, Казахстан

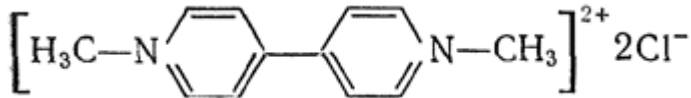
Аннотация. Установлено, что молибденсодержащий фермент ксантиндегидрогеназа (КДГ) культуры клеток человека превращает метилвиологен (пестицид паракват) в продуцента гидроксил (ОН) радикала. Этот радикал убивает эту же культуру клеток. Присутствие вольфрама (W), химического аналога молибдена, предотвращает такой «суицид». Поскольку КДГ растений во многом идентична с таким ферментом человека (и животных), выращивая W-содержащего растения можно получить форму, устойчивую этому пестициду. W-содержащего растения можно выращивать из семян, предварительно насыщенных вольфрамом методом предпосевного прайминга. Используя молибденсодержащего фермента нитратредуктазу (НР) в качестве индикатора установили, что молибдат и вольфрамат ионы могут проникать во внутренние ткани семян растений.

Abstract. It was established that xanthine dehydrogenase (XDH), a molybdenum containing enzyme, of human cell culture converts methylviologen (a paraquat pesticide) to the producer of hydroxyl (OH) radical. This radical kills the same cell culture. The presence of tungsten (W), a chemical analog molybdenum, in the nutrition medium prevents such a "suicide". Since the plant XDH is completely identical with the human (and animal) enzyme, it is possible to obtain a form resistant to this pesticide by growing a W-containing plant. W-containing plants can be grown from seeds previously saturated with tungsten by pre-sown priming. Using the molybdenum containing enzyme nitrate reductase (NR) as an indicator it was shown that molybdate and tungstate ions can penetrate into inner tissue of

plant seeds.

Ключевые слова: Молибден, гербицин параквата, вольфрам, ксантиндегидрогеназа, метилвиологен, нитратредуктаза

Азотсодержащий пестицид - паракват (1,1'-диметил-4,4'-дипиридил ионы, $C_{12}H_{14}N_2Cl_2$), который является водорастворимым контактным гербицидом, используется в сельском хозяйстве для уничтожения всех видов растений-сорняков. Химическое название гербицида – метилвиологен.



Ранее было известно, что метилвиологен вызывает окислительный стресс в культуре клеток человека и животных [1]. В результате окислительного стресса клетка погибает, или превращается в раковую. Однако, биохимический механизм индукции окислительного стресса метилвиологеном оставался неясным. Позднее было установлено, что молибденсодержащий фермент ксантиндегидрогеназа (КДГ) человека и животных является одним из индукторов метилвиологен-зависимого окислительного стресса. Когда культуру клеток эпителиальной ткани человека инкубировали с метилвиологеном, через некоторое время культура погибла от окислительного стресса. Общеизвестно, что КДГ является ключевым ферментом в катаболизме пуринов (аденина и гуанина), в результате чего образуются сильные антиоксиданты – мочева кислота и аллантиин.

Однако, при совместном инкубировании культуры клеток с метилвиологеном в присутствии аллопуринола – в культуре клеток не наблюдались симптомы окислительного стресса, т.е. клетки оставались здоровыми [1]. Пуриновое соединение – аллопуринол является специфическим ингибитором ксантиндегидрогеназы всех, филогенетически различных организмов.

В присутствии пестицида параквата (метилвиологен) КДГ переносит электроны от субстрата – ксантина в метилвиологен. В результате этой каталитической реакции ксантин окисляется до мочево́й кислоты, паракват приобретая один электрон, превращается в радикальную форму (в растительной клетке для окисления ксантина КДГ использует окисленный NAD^+ и в результате каталитической реакции этого фермента ксантин окисляется до мочево́й кислоты, а также образуется восстановленный NADH). Как и эпителиальные клетки человека [1] КДГ растений может быть способна превращать паракват (метилвиологен) в его радикальную форму. Радикальная форма параквата превращает молекулярный кислород в супероксид анион. Супероксид в присутствии двухвалентных металлов в результате реакции Фентона превращается в гидроксил радикал, который вызывает гибель клет-

ки [1]. Этот радикал разрушает плазматическую мембрану, окисляет белки, изменяет структуру ДНК (приводит к мутации), в результате чего клетка погибает.

Вольфрамовая КДГ и паракват. С использованием радиоактивных изотопов вольфрама (^{185}W) и молибдена (^{99}Mo) было показано, что эти металлы являются химическими аналогами, т.е. в случае высокой концентрации молибдена в клетке – все молибдоферменты будут содержать молибден. И наоборот, при высокой концентрации вольфрама – этот металл встраивается вместо молибдена в активный центр фермента, т.е. они могут заменять друг друга в молекулах молибдоферментов [2]. Однако, вольфрамовые ферменты становятся неактивными из-за низкого восстановительного потенциала вольфрама по сравнению с молибденом и не может участвовать в реакции, катализируемой молибдоферментами. Таким образом, использование вольфрама для получения неактивных форм молибдоферментов широко применяется в изучении свойств таких ферментов всех видов организмов [2].

Как было выше сказано, в случае встраивания вольфрама в активный центр фермента вместо молибдена, фермент (в нашем случае КДГ) полностью теряет свою каталитическую активность. Поэтому, одним из путей предотвращения действия параквата на растение является превращение его КДГ в неактивную, вольфрамовую форму. Для этого необходимо будет кормить растение водорастворимыми солями вольфрама. Однако по нескольким причинам соли вольфрама нельзя добавлять в удобрения. Во-первых, в случае добавления вольфрама в удобрения все растения в данном поле поглощают этот металл, и их все молибдоферменты теряют свою активность. И они остаются неактивными до конца жизни растений. А нам необходимо временное превращение КДГ в неактивную, вольфрамовую форму. Во-вторых, загрязненную один раз вольфрамом почву очень трудно будет восстановить, т.е. удалить из почвы вольфрам.

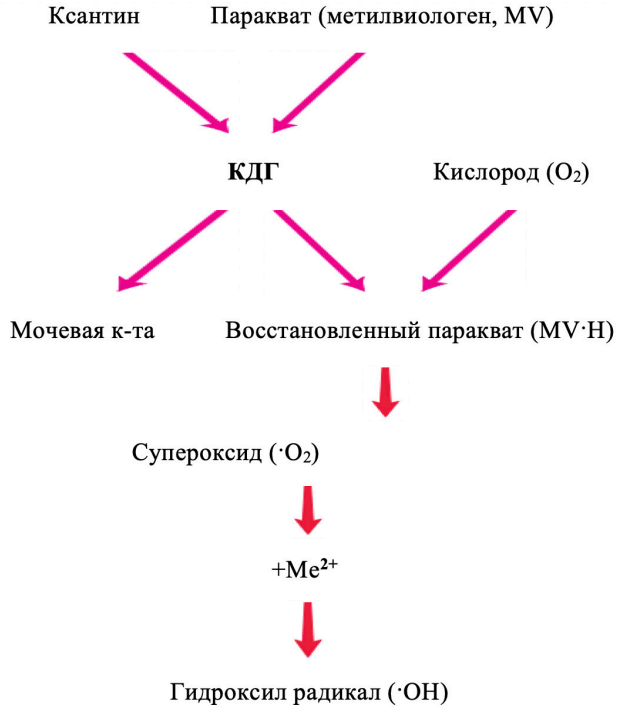


Схема активации параквата ксантиндегидрогеназой

Материалы и методы

Для исследования использовали однодольную пшеницу (*Triticum aestivum*) и двудольную горох (*Pisum sativum*). Предпосевной прайминг семян указанных растений проводили в растворе 75 мМ вольфрамата (или молибдата) при 5-7°C в темноте в течение 20-24 часа. Семена этих растений после обработки выращивали на фильтровальной бумаге ‘Whatman’, замоченной дистиллированной водой. Паракват растворяли в концентрациях 10 – 50 мкг в 1 литре дистиллированной воды. После 7-дневной культуры в среду роста добавляли растворы параквата в различных концентрациях. Ингибирующий эффект гербицида обнаруживается после следующих 4 дней инкубации.

Для установления способности вольфрамата и молибдата проникать в семена растений использовали активность другого молибденсодержащего фермента нитратредуктазы (НР) зародыша семян в качестве индикатора. Для индукции НР семена инкубировали в 0.5 мМ растворе нитрата калия (KNO₃) в течение 24 часа. Затем в изолированные зародыши семян гомогенизировали в 0.1 М натрий-фосфатный буфер (pH 7.0), содержащем 10 мМ ЭДТА и

5 $\mu\text{л}$ фенолметилсульфонилфтор. Гомогенат центрифугировали на холоду в течение 15 минут при 15000g. В супернатанте определяли активность НР. В 0.7 мл 0.1 М натрий-фосфатный буфер (рН 7.0) добавляли 0.1 мл экстракт зародыша, 0.1 мл 10 мМ метилвиологена, восстановленного 5 мМ гидросульфитом натрия (дितिонитом, $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_4$) и 0.1 мл 0.1 М KNO_3 . Оставляли около 10 мин при комнатной температуре. Затем смесь прогревали в водяной бане в течение 10 мин для остановки реакции. Образовавшиеся нитриты определяли добавлением специальных реагентов – 0,5 мл сульфаниламида (6 г в 20 % HCl) и 0,5 мл N-1-нафтилэтилендиамин (1,23 г в 1 л дист. H_2O). При помощи них образуется комплекс, окрашенный в красный цвет. Интенсивность окрашивания измеряли на спектрофотометре при длине волны 548 нм.

Полученные результаты и их обсуждения

Единственным способом получения «вольфрамового» растения является так называемый метод предпосевого прайминга семян. Этот известный метод представляет собой полное насыщение семян растений водным раствором, затем полное их высушивание. Многочисленные исследования показали, что после прайминга у семян резко повышается всхожесть, темп роста и развития проростков, синхронность их роста. У многих видов растений, выращенных из семян после прайминга, повышается устойчивость к различным неблагоприятным условиям окружающей среды, таких как засоление, холод и засуха [3]. Таким образом, для того, чтобы все органы растений содержали вольфрам, и соответственно, их молибдоферменты были неактивными, необходимо насыщение семян этого растения ионами вольфрамата. Однако многочисленные исследования показали, что оболочка семян является полупроницаемой для различных ионов, т.е. в зависимости от вида растений оболочки их семян избирательно пропускают одни ионы, и абсолютно не пропускают другие. Поэтому, первой задачей является изучение возможности проникновения ионов вольфрамата (WO_4^-) и молибдата (MoO_4^-) во внутренние ткани семян различных растений. Присутствие ионов вольфрамата или молибдата во внутренних тканях семян после прайминга определяли по активности НР в их зародышах после индукции нитратом. Среди молибдоферментов зародыша семян (КДГ, альдегидоксидаза и сульфитоксидаза) выбор НР связан с тем, что (1) она индуцируется своим субстратом – нитратом, (2) вновь синтезированная молекула НР включает вольфрам или молибден, аккумулированного в семенах праймингом, тогда как другие молибдоферменты долгоживущие и сохраняют уже имеющиеся в активном центре эти металлы, (3) период полужизни в отсутствие нитрата очень короткий (20-24 часа). Отсутствие активности НР в экстракте зародыше указывает на присутствие вольфрама в семенах, а появление активности этого фермента – на присутствие молибдена. Таким образом, мы изучали влияние предпосевого прайминга в различных концентрациях молибдата и

вольфрамата на всхожесть семян растений (таблица 1).

Таблица 1. Влияние предпосевного прайминга в различных концентрациях молибдата и вольфрамата на процент прорастания семян

Вид растений	Ион	Концентрации MoO_4^- или WO_4^- , мМ					
		0.0	25	50	75	100	125
Пшеница	MoO_4^-	90	89	90	89	72	25
	WO_4^-	90	89	89	89	68	20
Горох	MoO_4^-	92	92	93	92	90	85
	WO_4^-	92	92	90	88	73	62

Как видно из таблицы 1, прайминг семян пшеницы в растворах MoO_4^- и WO_4^- выше 75 мМ привел к ингибированию их прорастания, а семена гороха были более устойчивыми к высоким концентрациям этих ионов. В результате этих экспериментов мы выбрали для прайминга 75 мМ концентрацию этих ионов как оптимальную.

Далее было изучено возможность аккумуляции этих ионов в семенах растений предпосевным праймингом. Контролем служил прайминг семян в дистиллированной воде. Как было сказано выше, активность вновь синтезированной НР индукцией нитратом была индикатором присутствия этих ионов во внутренних тканях семян (таблица 2).

Таблица 2. Активность НР зародыша семян пшеницы и гороха после прайминга 75 мМ MoO_4^- или WO_4^-

Вид растений	Ион для прайминга	*НР активность
Пшеница	Прайминг в воде	25.7 ± 3.5
	MoO_4^-	28.9 ± 2.7
	WO_4^-	0.0
Горох	Прайминг в воде	32.3 ± 4.2
	MoO_4^-	43.6 ± 3.8
	WO_4^-	0.0

*наноли NO_2 - мг белка в мин

Результаты, представленные в таблице 2, убедительно показывают, что ионы молибдата и вольфрамата аккумулируются праймингом в семенах пшеницы и гороха. Аккумуляция молибдата несколько повышает активность НР по сравнению с контролем, в то же время аккумуляция вольфрамата в семенах приводила к потере активности этого фермента в зародыше.

В следующих экспериментах семена после предпосевного прайминга в

растворах 75 мМ MoO_4^- и WO_4^- и контрольные семена выращивали на фильтровальной бумаге на чашках Петри в течение 7 дней, затем их переносили в питательные среды Хогланда, содержащие возрастающие концентрации параквата от 5 до 10 мкг/л среды. На этой среде держали следующие 4 дня. Под токсичным действием гербицида проростки начинают вялить (степень завяливания отмечали количеством знака *+*).

Таблица 3. Ингибирующее действие различных концентрации параквата на рост и развитие проростков, выросших из семян после прайминга в MoO_4^- и WO_4^-

Вид растений	Прайминг в:	Концентрации параквата среде роста, мкг/л среды					
		0.0	10.0	20.0	30.0	40.0	50.0
Пшеница	в воде	-	-	+	++	++	+++
	в MoO_4^-	-	-	+	+	+++	+++
	в WO_4^-	-	-	-	-	-	-
Горох	в воде	-	-	-	+	+	++
	в MoO_4^-	-	-	-	-	++	+++
	в WO_4^-	-	-	-	-	-	-

Как видно из таблицы 3, аккумуляция молибдена в семенах несколько повышала ингибирующее действие гербицида, в то же время аккумуляция вольфрама полностью снимала токсичность параквата. В параллельных экспериментах показали, что в присутствии специфического ингибитора КДГ – аллопуринола во всех вариантах не наблюдалось ингибирующее действие параквата (данные не представлены).

Таким образом, методом предпосевного прайминга можно насыщать семена растений ионами вольфрамата. При прорастании семян вольфрам транспортируется равномерно в листья и корни. Вольфрам, как химический аналог молибдена, включается в активный центр КДГ листьев и корней. В результате фермент теряет каталитическую активность. Используя такое свойство КДГ можно избирательно сохранить необходимое нам растение обработкой гербицидом – паракватом. Для этого семена нужного нам растения перед их посевом насыщаются вольфрамом. В полевых условиях из таких семян вырастает растение с неактивной КДГ, которая не способна активировать паракват для «самоуничтожения». Все остальные растения поля с нормальной активностью КДГ погибают под действием параквата. Насыщение семян растений перед их посевом с необходимым элементом (в нашем случае - вольфрам) методом предпосевного прайминга является дешевой и нетрудоемкой процедурой. Более того, поскольку метод прайминга позволяет без внешнего удобрения полей насытить растение необходимыми важными микроэлементами, он является экологически чистой технологией.

Использованная литература

1. Sakai M, Yamagami K, Kawamoto K, Tanaka T. 1994. *Tungsten modulates the toxicity of paraquat for epithelial cells. Human Cell* 6(4):287-93.
2. Аликулов З.А. 2008. Антагонизм между молибденом и вольфрамом в биологических системах. *Вестник ЕНУ им. Гумилева. №6 (67). Стр.71-76.*
3. Alikulov Z.A., Altaeva A.S., Agibetova I., Altayuly C.A. 2009. *Pre-sown hydration of wheat seeds in the presence of molybdenum may prevent the pre-harvest sprouting in cereal seeds. Biotechnology, biodegradation, water and foodstuffs. Nova Scientific Publishers. New York. pp. 59-65.*

ХАРАКТЕРИСТИКА ФИЗИОЛОГИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ СТАРШЕГО РЕМОНТА ГИБРИДА КАЛУГА X СТЕРЛЯДЬ ПЕРЕД ЗИМОВКОЙ

Валова Вера Николаевна

*кандидат биологических наук, ведущий научный сотрудник
Тихоокеанский филиал Всероссийского научно-исследовательского
института рыбного хозяйства и океанографии*

Горюнов Михаил Игоревич

*магистр, инженер первой категории
Тихоокеанский филиал Всероссийского научно-исследовательского
института рыбного хозяйства и океанографии*

Аннотация. *Объектом исследования являлся реципрокный гибрид калуга х стерлядь, выращенный на НИРС Лучегорская Тихоокеанского филиала ФГБНУ «ВНИРО» («ТИНРО»).*

Цель работы: характеристика физиологического состояния старшего ремонта реципрокного гибрида калуга х стерлядь перед зимовкой.

В ходе работ были проведены исследования физиологического состояния старшего ремонта в возрасте 7+ перед зимовкой: наличие патологических процессов в организме исследованных особей на основе гематологического анализа, дана оценка размерно-весовых показателей.

Результаты работы могут быть использованы при культивировании плодовых гибридов в управляемых системах хозяйств ориентированных на товарное осетроводство в рыбоводных хозяйствах РФ.

Ключевые слова: *реципрокный гибрид калуга х стерлядь, биологические показатели, физиологические показатели, система эритронов, количественные показатели, гомеостаз крови.*

В настоящее время запасы осетровых в водоемах Сибири и Дальнего востока настолько подорваны, что на восстановление их природных популяций в ближайшие десятилетия не приходится рассчитывать. Промышленный лов осетровых рыб повсеместно запрещен. Возникла проблема обеспечения большинства ОРЗ производителями, созревшими в естественных условиях обитания. Некоторые популяции осетровых находятся на грани исчезновения и необходимо хотя бы сохранить их генофонд.

Для сохранения генофонда волжских, сибирских и дальневосточных видов осетровых, ценных видов карповых и хищных рыб амурского комплекса, восстановления их численности в природе за счет выпуска в естественные водоемы, товарного и пастбищного культивирования необходимы работы по формированию и сохранению domesticiрованных маточных стад и созданию живых генетических коллекций. А также проведение селекционных работ по гибридизации для создания быстрорастущих, не уступающих по вкусовым качествам гибридных форм, позволяющих снизить возрастающую нагрузку ННН промысла на естественные популяции.

В Дальневосточном регионе функцию сохранения генофонда амурских осетровых рыб и разработки технологий их товарного культивирования принял на себя Тихоокеанский филиал ФГБНУ «ВНИРО» («ТИНРО»). За прошедшие годы были созданы маточные стада стерляди, калуги и других видов осетровых рыб. В условиях Лучегорской НИРС стерлядь дает небольшие весовые приросты в связи с высокой температурой воды в летний период и имеет максимальный кормовой коэффициент из всех выращиваемых видов осетровых. Калуга, напротив, сохраняет высокий темп роста при температурах свыше 28-30°C, ее кормовые затраты на прирост минимальные по сравнению с другими осетровыми.

Исследования, проведенные американскими учеными, показали, что по биохимическим показателям стерлядь ближе к калуге, чем к белуге. Можно предположить, что создаваемая гибридная форма окажется по своим продукционным показателям не хуже бестера и окажется более приспособленной к специфичным местным температурным и гидрохимическим условиям.

С целью подбора наиболее перспективных форм для товарного культивирования в местных условиях, проводятся опыты по гибридизации амурских осетровых с осетровыми из западных регионов России. В последние годы получены быстрорастущие гибридные формы стерляди с калугой.

Цель работы: характеристика физиологического состояния старшего ремонта реципрокного гибрида калуга х стерлядь перед зимовкой.

Сбор материала для гематологического и биологического анализов проводился в непосредственно перед зимовкой. Физиологическое состояние старшего ремонта реципрокного гибрида калуга х стерлядь (КхСт) оценивалось по показателям эритрона. Обработка гематологических материалов проводилась по общепринятым методикам (Иванова, 1983; Сборник инструкций по борьбе с болезнями рыб, 1998). В ходе исследований оценивались следующие гематологические показатели: общее количество гемоглобина, гематокрит, концентрация гемоглобина в 1 эритроците (МСНС), содержание гемоглобина в 1 эритроците (МСН), объем 1 эритроцита (МСV), цветной показатель (CI – Color index), общее число эритроцитов, общее

число тромбоцитов, общее число лейкоцитов. Количество гемоглобина в периферической крови определялось гемоглобинцианидным (HbCN) методом на гемоглобинометре «Минигем». Для определения лейкоцитарной формулы и наличия патоморфологических изменений мазки крови окрашивались по Май-Грюнвальду с последующей докраской по Романовскому (Иванова, 1983) с использованием стандартного красителя производства фирмы «ДИ-АХИМ-ЦИТОСТЕЙН». Общее количество лейкоцитов просчитывалось как прямым, так и косвенным методом (расчет на 1000 эритроцитов); результаты подсчетов оказались сопоставимыми. Общее количество тромбоцитов также подсчитывалось прямым и косвенным (из расчета на 1000 эритроцитов).

Все полученные данные прошли статистическую обработку с использованием пакета прикладных программ Excel.

Результаты проведенных исследований представлены в таблице 1, рисунках 1, 2, 3, 4, 5.

Таблица 1. Размерно-весовые показатели старшего ремонта реципронного гибрида К x СТ перед зимовкой.

Показатели	X min	X max	X ± m	Стандартное отклонение	CV, %
Длина АВ, см	134,00	166,70	149,40 ± 1,50	8,30	5,50
Длина АС, см	118,50	151,70	133,30 ± 1,40	7,70	5,70
Длина АД, см	112,40	146,40	127,10 ± 1,40	7,60	6,00
Масса, кг	13,20	30,00	20,70 ± 0,80	4,30	20,70

Согласно полученным данным исследованные особи старшего ремонта реципронного гибрида К x Ст имели среднюю массу 20,70 ± 0,80 кг при ее колебании от 13,20 до 30,00 кг.

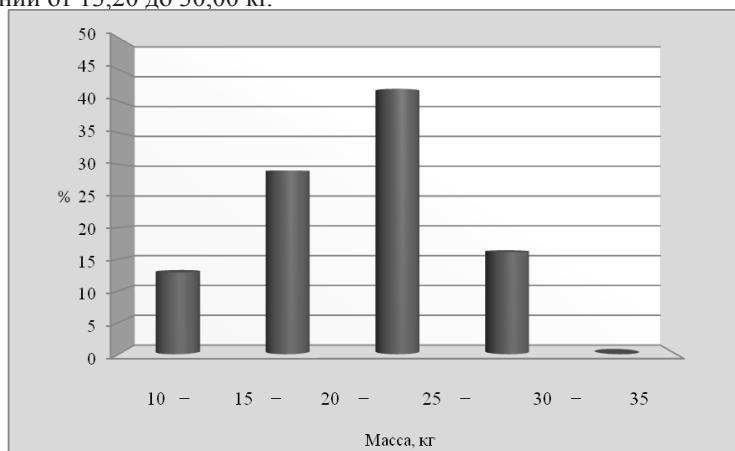


Рисунок 1. Весовой состав гибрида калуга x стерлядь.

Размерный состав старшего ремонта гибридной формы К х Ст представлен на рисунках 2, 3, 4.

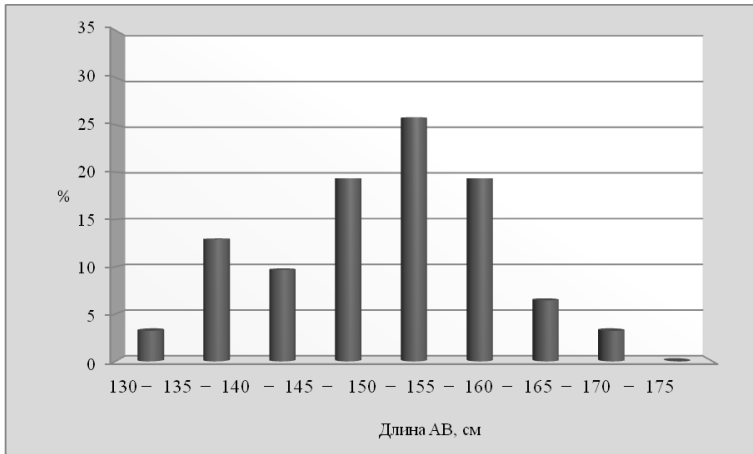


Рисунок 2. Вариационный ряд распределения по длине АВ реци-прокного гибрида КхСт.

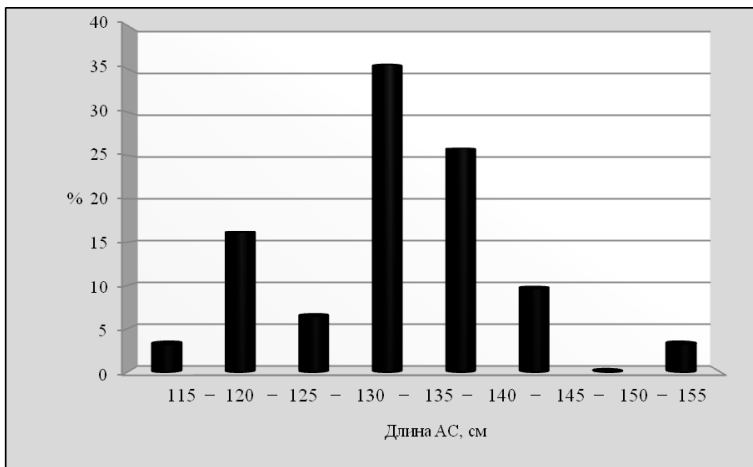


Рисунок 3. Вариационный ряд распределения по длине АС реци-прокного гибрида КхСт.

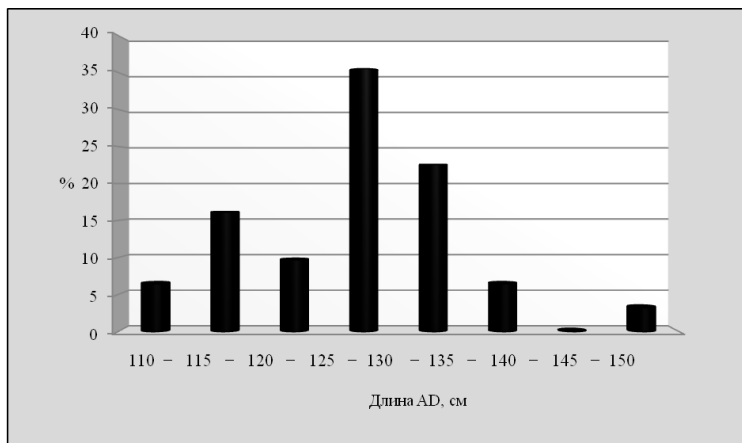


Рисунок 4. Вариационный ряд распределения по длине AD реципрокного гибрида КхСт.

Абсолютная длина тела, от вершины рыла до вертикали конца верхней лопасти хвостового плавника АВ имела среднюю величину $149,40 \pm 1,50$ см и колебалась от 134,00 до 166,70 см. Длина тела от конца рыла до конца средних лучей наиболее глубокой средней части вырезки хвостового плавника АС в среднем составляла $133,30 \pm 1,40$ см при минимальном значении 118,50 см и максимальном 151,70 см. Средняя длина тела до конца средних лучей хвостового плавника AD – $127,10 \pm 1,40$ см при ее колебании от 112,40 до 146,40 см.

Показатели моды длин АВ и AD имеют небольшое отклонение от средних значений, таким образом, длины АВ и AD соответствуют средним величинам. Показатель моды длины АС, однако, имеет немного большее отклонение от среднего значения, а показатель массы не может быть рассчитан, вероятно, из-за большой вариативности значений массы и небольшой выборки.

Колебания массы достигали 16,80 кг, колебания размерного показателя длина АВ – 32,70 см, длина АС – 33,20 см, длина AD – 34,00 см.

При этом отмечалась высокая вариативность показателя массы тела реципрокного гибрида КхСт (таблица 1).

В выборке по показателю длина АВ преобладали величины 145,00 – 160,00 см (рисунок 2), по длине АС – 130,00 – 140,00 см (рисунок 3), по AD – 125,00 – 135,00 см (рисунок 4), по массе – 20,00 – 25,00 кг (рисунок 1).

Соотношение длины и массы тела у реципрокного гибрида КхСт описываются степенным уравнением $y = 4E-06x^{3,0777}$, при коэффициенте аппроксимации $R^2 = 0,6281$ и представлено на рисунке 5.

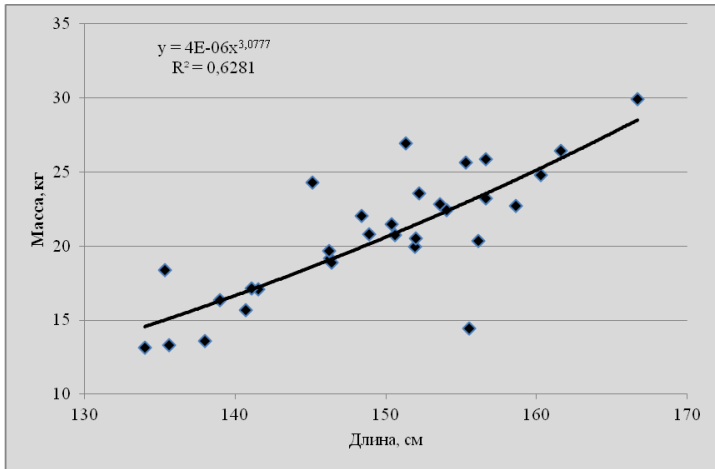


Рисунок 5. Соотношение длины и массы реципрокного гибрида КхСт.

Согласно полученным данным мы также наблюдаем разброс по длине и массе тела у данного гибрида, коэффициент составляет 0,62, что обусловлено постоянной выбраковкой старшего ремонта для создания маточного стада.

В ходе исследований были получены данные о состоянии эритрона у старшего ремонта реципрокного гибрида КхСт. Результаты представлены в таблице 2 и рисунке 6.

У восьмилеток К х Ст среднее содержание гемоглобина в периферической крови перед зимовкой составило $73,40 \pm 2,80$ г/л при колебании от 55,00 до 135,00 г/л. Общее количество эритроцитов колебалось в пределах 1,00 до 1,60 млн./мкл, при среднем значении $1,30 \pm 0,03$ млн./мкл. Средняя скорость оседания эритроцитов (СОЭ) имела среднее значение $5,30 \pm 0,70$ мм/час при минимальном показателе 1,00 мм/час и максимальном 16,00 мм/час. Содержание гемоглобина в одном эритроците (МСН) колебалось в пределах от 38,80 до 127,4 нг, при среднем значении $56,80 \pm 3,00$ нг. Средний объем одного эритроцита (MCV) составил $238,60 \pm 9,50$ мкм³ при осцилляции от 122,70 до 326,30 мкм³, на фоне низкого значения МСНС (концентрация гемоглобина в эритроците) $24,40 \pm 1,10$ г% при минимальном значении 15,80 г% и максимальном 41,50 г%. Цветной показатель был достаточно высок и составил в среднем $1,70 \pm 0,10$, при разбросе от 1,20 до 3,80.

Мода показателей МСН, MCV, гематокрит и МСНС не может быть рассчитана из-за большой осцилляции этих показателей.

Осцилляция количества общего гемоглобина в периферической крови составила 80,00 г/л, общего числа эритроцитов – 0,60 млн./мкл, СОЭ – 15

мм/час, МСН – 88,6 нг, гематокритного числа – 30 об/%, MCV – 203,6 мкм³, МСНС – 25,7 г%, Color index (Цветной показатель) – 2,6.

Таблица 2. Статистика гематологических показателей старшего ремонтa реципрокного гибрида КхСт.

Показатели	X min	X max	$X \pm m$	σ	п, экз.	CV
Гемоглобин, г/л	55	135	$73,4 \pm 2,8$	15,5	31	21,1
Эритроциты, млн./мкл	1	1,6	$1,3 \pm 0,03$	0,2	31	14,4
СО ₂ , мм/час	1	16	$5,3 \pm 0,7$	3,9	31	73,2
МСН, нг	38,8	127,4	$56,8 \pm 3$	16,6	31	29,2
Гематокрит, об/%	15,1	45,1	$31,2 \pm 1,2$	6,7	31	21,5
MCV, мкм ³	122,7	326,3	$238,6 \pm 9,5$	53	31	22,2
МСНС, г%	15,8	41,5	$24,4 \pm 1,1$	6	31	24,4
Collor index	1,2	3,8	$1,7 \pm 0,1$	0,5	31	29,4

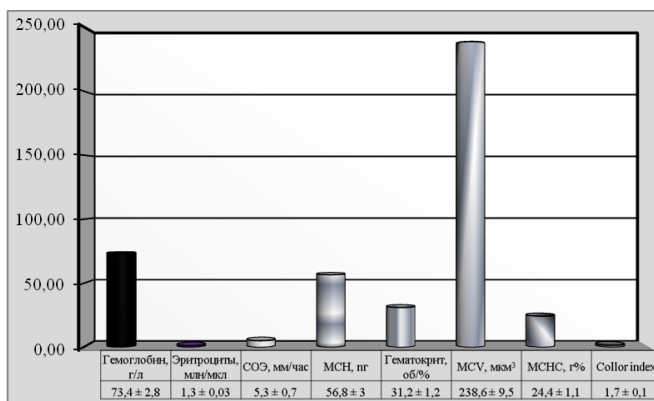


Рисунок 6. Количественные показатели красной крови показатели реципрокного гибрида КхСт.

Общее число лейкоцитов у восьмилеток реципрокного гибридов К х Ст в среднем составило $42,40 \pm 0,40$ тыс./мкл, при осцилляции от 36,00 до 45,00 тыс./мкл, общее число тромбоцитов достигло $114,20 \pm 1,50$ тыс./мкл и колебалось в пределах 100,00–127,00 тыс./мкл.

В данном случае, мода как одного, так и второго показателя также незначительно отличается от средних показателей, и, таким образом, соответствует средним величинам.

Колебания среднего показателя содержания лейкоцитов составили 9,00 тыс./мкл, колебания содержания тромбоцитов имели величину 27,00 тыс./мкл (таблица 3, рисунок 7).

Таблица 3. Статистика показателей лейкоцитов и тромбоцитов реципрокного гибрида КхСт.

Показатели	X min	X max	X ± m	Среднее отклонение	CV
Лейкоциты, тыс./мкл	36	45	42,4 ± 0,4	1,9	4,5
Тромбоциты, тыс./мкл	100	127	114,2 ± 1,5	8,1	7,1

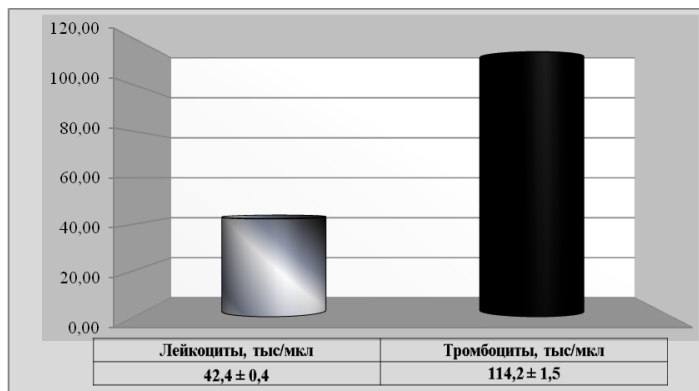


Рисунок 7. Средние показатели лейкоцитов и тромбоцитов гибридной формы калуга х стерлядь.

Анализ физиологических показателей реципрокных гибридов КхСт показал, что все показатели эритрона (система красной крови) свидетельствуют о достаточно высоком физиологическом статусе, несмотря на наличие патологических изменений в клетках красной крови (гипохромазия, анизцитоз, пойкилоцитоз, гемолиз эритроцитов, кариорексис)

Высокие колебания гематологических показателей у гибридов, возможно, являются следствием созревания гонад. Полученные данные о физиологическом состоянии старшего ремонта реципрокного гибрида КхСт можно сравнить с работами по оценке чистых форм осетровых, а также с их гибридными формами. По показателю гематокрита гибридные формы калуга х стерлядь в различной степени превышают показатели стерляди. Показатель гематокрита у данных гибридных форм был заметно выше, чем у стерляди. Показатель гемоглобина у гибрида калуга х стерлядь, незначительно ниже. Концентрация эритроцитов КхСт была выше, чем у стерляди (Сырбулов, 2005), а уровень общего гемоглобина в периферической крови был на уровне одновозрастного бестера, а общее число эритроцитов, превышало таковое у бестера (Касаева, Федосеева, 2007). У гибридов КхСт показатели уровня

гемоглобина в крови и скорости оседания эритроцитов превышали показатели стерляди.

В целом, показатели гибридов стерляди и калуги ближе всего к работам, где проводилась оценка осетровых, выращиваемых в улучшенных условиях (специальный температурный режим, применение усовершенствованных кормов). При таких условиях выращивания, как правило, рыбы лучше развиваются, менее подвержены патологическим изменениям.

Список литературы

1. *Иванова Н.Т. Атлас клеток крови рыб. М.: Легкая и пищевая промышленность, 1983. – 184 с*
2. *Касаева С.Ю., Федосеева Е. А. Влияние рекомбинантного интерлейкина – 2 на физиологические показатели гибрида белуга х стерлядь (бестер) после хирургического вмешательства для оценки развития гонад // Вестник АГТУ № 4, 2007. – С. 103 – 109*
3. *Сырбулов Д. Н. Гематологические показатели ремонтно – маточного стада стерляди, содержащегося на Волгоградском осетровом рыбоводном заводе // Вестник АГТУ № 3, 2005. – С. 79 – 84*
4. *Сборник инструкций по борьбе с болезнями рыб. В 2-х ч.- М., Отд. Маркетинга АМБ-агро, 1998.- ч.1.- 310 с.- ч. 2.- 234 с.*

**МЕТОДЫ ПОВЫШЕНИЯ РЕЗКОСТИ КОСМИЧЕСКИХ
ИЗОБРАЖЕНИЙ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ МОДЕЛИРОВАНИЯ
РАССЕЯННОГО ЗОНДИРУЮЩЕГО ИЗЛУЧЕНИЯ ОТ
ИССЛЕДУЕМОГО АРЕАЛА**

Винтаев Виктор Николаевич

кандидат технических наук, доцент

Белгородский университет кооперации, экономики и права

Ушакова Наталья Николаевна

кандидат технических наук, доцент

Белгородский университет кооперации, экономики и права

***Аннотация.** При построении цифровой модели рельефа исследуемого ареала по теням на космическом его изображении высокого разрешения и моделировании рассеяния зондирующего излучения удастся увеличить частоту дискретизации и, соответственно, резкости на предъявленном изображении за счет выявления дополнительных пикселей (субпикселей) без привлечения дополнительных материалов орбитальных съемок. Исследование выполнено при финансовой поддержке Российского Фонда Фундаментальных Исследований (РФФИ) в рамках научного проекта № 19-07-00697 и проекта № 18-07-00201.*

***Ключевые слова:** сверхразрешение, деконволюция, субпиксельный сдвиг, теорема Котельникова, внутривспиксельная коррекция и фильтрация.*

Восстановление цифровой модели рельефа исследуемого ареала по теням на его космическом изображении высокого разрешения при моделировании рассеяния зондирующего излучения позволяет увеличить частоту дискретизации и, соответственно, резкость на предъявленном изображении за счет восстановления субпикселей без привлечения дополнительных материалов орбитальных съемок. При этом желательно на методах расфокусировки световых потоков на чувствительный транспарант выявить малоразмерные объекты и удалить на них присутствующий шум.

В данном случае малоразмерный объект – это объект, целиком вписывающийся в апертуру пикселя фоточувствительного матричного транспаранта. При этом целесообразно в расфокусированной зоне использовать методы продолжения спектров, служащие средством коррекции резкости на

космических изображениях [1]. При модификации разработанного на основе аддитивной коррекции резкости итеративного метода продолжения спектра согласованием результатов этапов с требованиями отсутствия перерастания процедур коррекции в контрастирование изображения расширяется диапазон значений коррекции резкости. Кроме того параметры процедур итеративной коррекции резкости согласуются с оптимизированной частотно-контрастной характеристикой (ЧКХ) тракта дистанционного зондирования. При этом первичная ЧКХ, измеряемая отношением пространственно-частотного спектра (ПЧС) исходного изображения к ПЧС корректируемого изображения может иметь сингулярные значения (из-за наличия нулей в ПЧС в знаменателе отношения), которые учитываются в виде моделей сингулярных на мере нуль функций с финитными спектрами. Выполняемая в связи с этим по требованиям теоремы Котельникова передискретизация изображений и ядер итеративных операторов деконволюции с учетом достоверности измеряемых функций рассеяния точки вынужденно приводит к согласованию условий теоремы Котельникова с процессами сходимости итеративных деконволюций и построения мер Лебега оценки значений восстанавливаемой резкости на изображениях.

При этом необходимо модифицировать правила применимости основных принципов теоремы Котельникова дискретизации функций для согласования условий сходимости итеративных операторов деконволюции изображений и условий моделирования сингулярных выбросов на ЧКХ функциями с финитными спектрами.

Наиболее целесообразно деконволюция организуется в виде итеративно-го оператора (модифицированная формула Ван Циттера) на обрабатываемом паттерне (в том числе с использованием спектральных представлений оператора деконволюции (СПОД) по системе функций разложения изображений).

Выбирая частоту дискретизации изображений и ядер интегральных операторов деконволюции из условия согласования с верхней модой ПЧС модели сингулярной на мере нуль функции, имеющей финитный спектр, необходимо отслеживать взаимосвязь изменяющихся из-за передискретизации критериев сходимости итеративного оператора деконволюции изображения с требованиями теоремы Котельникова, что приводит к изменению критерия Найквиста для передискретизации в сторону увеличения, по крайней мере в 7-20 раз в зонах паттернов, где размещены модели сингулярных выбросов.

На исходных изображениях высокого разрешения аппарата QuickBird (фрагмент г. Тампа, штат Флорида, США) построена модель группировки спутников с измеренными взаимными субпиксельными сдвигами: таких изображений одного и того же участка Земли получено два (в разное время) и выполнена нормализация обоих изображений с целью устранения невязок цветояростного портрета, геометрических параметров наблюдения поверх-

ности и формирования изображения. При этом во время тонкого совмещения по реперам изображений установлен субпиксельный сдвиг одного изображения относительно другого на север на $1/3$ апертуры пиксела и на восток на $1/5$ апертуры исходного пиксела.

Обнаружение и замер субпиксельного сдвига изображения является достаточно серьезной задачей. Сдвиг на долю пиксела выполняется с соответствующей более частой дискретизацией (передискретизацией) и интерполяцией на «новые пикселы» значений «старых пикселов».

В дискретных преобразованиях Фурье (ДПФ) сдвигаемых областей амплитудные составляющие идентичны, а фазовые 2D-спектры отличаются соответствующим сдвигу фазовым множителем, относительная погрешность определения которого мажорируется величиной, обратной произведению числа пикселов в выделенной области на число градаций в пикселах (индекс глубины палитры изображения).

При совмещении изображений (в технологии сверхразрешения) всегда формируется специфическая, снижающая разрешение остаточная ФРТ, вызванная неполнотой геометрических коррекций на участниках совмещения из-за отсутствующей на аппарате и предельно необходимой более детальной информации об улодах фактической скорости движения изображения (СДИ) от запрограммированной, а также о состоянии тангажа, рыскания, крена аппарата.

В таком подходе процесс формирования изображения представляется процессом конволюции изображения (гипотетического или соответствующего требованиям высшего возможного качества), обратным процессу, порождаемому оператором деконволюции наблюдаемого изображения (одна из исходных форм конволюции – уравнения Фредгольма для регистрируемого и восстанавливаемого изображений с определенными в пространствах операторами их конволюции и деконволюции).

Операторы конволюции и деконволюции кроме спектрального представления определяются и матрицей оператора. В этом контексте предельно допустимые условия орбитальной съемки (ПДУОС) представляются возмущениями оператора конволюции изображения, создающими недопустимые подавления мод спектральных представлений (СП) оператора деконволюции и, как следствие, недопустимо уменьшающие радиус пространственно-частотного спектра изображения.

ПДУОС представляются аддитивными (и/или мультипликативными) возмущениями операторов конволюции мнимой составляющей в комплексном Гильбертовом пространстве. Этим нарушается свойство эрмитовости оператора, т.к. проекция его образа на изображение уже не является вещественным числом.

В такой постановке задачи коррекции резкости возникает необходимость

снижения ранга неэрмитовой составляющей оператора деконволюции: ранг матрицы этого оператора соответствует размерности образа оператора, а размерность образа исчисляется в количестве независимых (ортогональных в векторном или строчном представлении) отсчетов на изображении. Снижение их числа в комплексном Гильбертовом пространстве – это снижение части энергии (суммы квадратов отсчетов), ассоциируемой с диссипацией для данного изображения. Интегральные операторы деконволюции изображений порождают в построчной (и затем в постолбцевой) обработке векторные образы, суммирующиеся в строке (и затем в столбце) со сдвигом, равным сдвигу ядра оператора относительно изображения при вычислениях.

При обращении возмущенного с разложением в степенной ряд оператора конволюции (в соответствии с леммой Меррея о степенных рядах от операторов) выделяется оператор возмущения оператора деконволюции, т.е. мнимая составляющая, матрица которого имеет ранг неэрмитовости, связанный именно с диссипацией энергии на обрабатываемом изображении, а, следовательно, с диссипацией и его информативности. Задача нахождения возмущенного оператора деконволюции облегчается, если искать его в спектральном представлении (СП): оператор деконволюции в СП – это формула Винера Тихонова с согласованными с оптимизированной ЧКХ тракта зондирования добавками, ее обратное Фурье-преобразование – это оператор конволюции в СП; возмущая это СП в соответствии с СП от ПДУОС и вычисляя еще раз обратное Фурье-преобразование, мы получаем оператор деконволюции с учетом возмущений, которые претерпел оператор конволюции, т.е. исходное СП на предъявленном изображении.

Наиболее вероятное возмущение изображения на ПДУОС – это разновидности смазов, увеличивающие и/или перераспределяющие энергию по семантике отсчетов и число отсчетов на изображении (за счет размазки и расширения апертур образов при смазах).

Для преобразований значений ранга оператора отметим, что ядра интегральных операторов и их передискретизированные версии иницируют одну и ту же операцию, но с разными рангами операторов. Например, ядро интегрального оператора с отсчетами (1,-1) в первой строке может придать оператору ранг 2 и вычисляет по строке дифференциал, а ядро с отсчетами (1,1,1,1, -1,-1,-1,-1) в первой строке может придать оператору ранг 8 и также вычисляет дифференциал по строке на усредненном изображении по окрестности выбранной точки.

Далее в существенной для коррекции резкости изображения и близкой к высшим модам ПЧС полосе деконволюцию можно аппроксимировать рядом из операторов дифференцирования нецелого порядка с формулированием функционалов, регулирующих коэффициенты упомянутого ряда для коррекции оператора деконволюции изображения в состоянии ПДУОС на

основе вычисления оценки разности исходного изображения, полученного при ПДУОС конволюцией и такого же изображения при выбранном коэффициенте снижения ранга оператора диссипации.

Применение метода Кирхгофа для внутрипиксельной обработки (рассеяния излучения на спрямляемых площадках по законам отражения, т.к. размер площадки больше длины волны) реализует разброс лучей в раскрыве индикатрисы рассеяния с максимумом интенсивности в углах, близких к направлению отражения, что приводит к изменению масштаба изображения. Кроме того, контрастность на изображении становится гипертрофированной и разрядность цифрового представления пикселей приходится многократно увеличивать [2]. При сборке изображения после восстановления масштаба результат контрастирования необходимо выявить, отделить как процедуру и снизить до исходного уровня по анализируемым гистограммам. В целом, детальность и фактура полученного методом Кирхгофа изображения отличаются в лучшую сторону от детальности и фактуры изображений при формально объективных методах поддержки квазипрямоугольности ЧКХ тракта зондирования[2]. Коррекция ПЧС внутрипиксельных объектов с минимизацией стохастической составляющей улучшает контраст и увеличивает радиус ПЧС изображения в целом [3]. При возникновении трудностей по части выявления на расфокусированном паттерне внутрипиксельного объекта используется коррекция резкости и фильтрация шума (внутрипиксельная коррекция и фильтрация) с расфокусировкой поочередно всех примыкающих друг к другу областей, диаметры которых не превышают обратных значений пространственных частот в ПЧС изображения и даже в ПЧС гипотетического восстанавливаемого изображения. Наиболее вероятная картина процесса при этом сопровождается высокой степенью совпадения размеров выделяемых областей с апертурами пикселей на изображении.

Для моделирования технологии сверхразрешения и работы с группировками спутников создана стартовая модель формирования космического изображения сверхвысокого разрешения по изображениям с группировки аппаратов, построенная на инспирированных из реальных космических исходных изображений, соответствующих группировке спутников – нормализованных субпиксельно сдвинутых изображениях – на методе сверхразрешения Iterative Back Projection (IBP) и его модернизации в программу TASOR[4].

Тем не менее, на данном этапе необходимо проведение исследований и разработки по направлениям[4]:

- построение системных аспектов по тематике «Разработка теоретических основ моделирования процессов формирования и верификации космических изображений высокого и сверхвысокого разрешения»;
- обоснование принадлежности изображений в выполняемых коррекциях к конечномерным гильбертовым пространствам с Евклидовой нормой;

- обоснование методов возмущений операторов с построением итеративных версий на основании леммы Меррея о полиноме на аргументе – линейном операторе в гильбертовом пространстве;
- определение полного перечня факторов, отличающих успехи «лабораторных» реализаций сверхразрешения в группировках спутников от промышленных соответствующих методов.

На откорректированном по резкости отображении изображении строится методами пакета «ЕРДАС 2014» цифровая модель рельефа (с учетом имеющихся теней от объектов) и на модифицированном под «космическую» верхнюю полусферу пространства сейсмическом комплексе SPS-PC методом Кирхгофа с необходимой дискретностью в приближении случайной фазы рассеянного излучения реализуется цифровое продолжение поля зондирующего излучения, на раскрые индикатрисы рассеяния которого и определяются необходимые для сверхразрешения субпиксела [5].

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Работая с постфактум сформированными изображениями следует заметить: по крайней мере оценки потенциала в достигаемом по оценкам методом ФУКО разрешении актуальны. При этом не всегда ясно, особенно в схемах со сверхразрешением при формировании на результирующем паттерне пикселей с вдвое или вчетверо меньшими апертурами, что в паллиативе соответствует вдвое или вчетверо улучшенному разрешению, позволяет ли ЧКХ имеющейся на орбитальном аппарате оптики и преобразований сигналов в изображение не редуцировать достигнутые радиусы ПЧС и поддерживать соответствующую детальность на результирующих снимках, т.к. методы сверхразрешения реализуют представление изображения в новых и уменьшенных по апертурам пикселах, а это не всегда соответствует повышению резкости и детальности в зависимости от корректности выполнения коррекции резкости оператором Винера-Тихонова и, разумеется, от первичной и не корректируемой пользователями полосы пропускания пространственных мод ЧКХ, сформированной первичными элементами оптико-электронного преобразователя аппарата, а также методами подавления влияния незапрограммированных возмущений орбитальных параметров при движении спутника. На данном этапе исследований анализ валидности повышения резкости изображений методом моделирования рассеянного зондирующего излучения от исследуемого ареала при дистанционном зондировании, в особенности в модели рассеяния Кирхгофа, показал достаточно высокий уровень валидности, т.к. при выполнении обратных проектирований (но не обратных преобразований) улучшенные изображения сходились строго к исходным, чего нельзя отметить при нарушении описанных в работе приемов выполнения коррекции резкости.

Список литературы

1. Park S. C., Park M. K., Kang M. G. 2003. *Super-resolution image reconstruction: A technical overview. IEEE Signal Processing Magazine.* 20(3):21-36.
2. Басс Ф.Г., Фукс И.М. 1972. *Рассеяние волн на статистически неровной поверхности.* М.Наука, 409.
3. Бейтс Р., Мак-Доннел М. 1989. *Восстановление и реконструкция изображений.* М., Мир, 336.
4. Винаев В.Н., Ушакова Н.Н. 2018. *Нетривиальная коррекция космических изображений высокого разрешения.* Саарбрюккен, Германия, Lambert Academic Publishing, 208.
5. Программный комплекс SPS-PC (Seismic Processing System). 2004. URL: <http://www.sps-pc.ru/> (дата обращения: 15 мая 2019).

ИССЛЕДОВАНИЕ ПРИЧИН РАЗРУШЕНИЯ КРЕПЕЖНЫХ БОЛТОВ ОПОРНО-ПОВОРОТНОГО УСТРОЙСТВА ПОДЪЕМНОГО КРАНА ИЗ СТАЛИ 30ХГСА

Кириллова Анна Викторовна

старший преподаватель

*Самарский национальный исследовательский университет имени
академика С.П. Королева*

***Аннотация.** В статье рассмотрено исследование причин разрушения крепежных болтов из стали 30ХГСА, которое включало в себя структурные и механические методы. Разработаны технологические рекомендации процесса термической обработки болтов, которые позволяют повысить их эксплуатационную надежность.*

***Ключевые слова:** разрушение, структура, пятнистость, твердость, термическая обработка*

В процессе эксплуатации в составе готовых машин, оборудования, узлов и металлоконструкций на крепежные детали действуют внешние силы, которые могут сжимать и растягивать металл, а также деформировать форму самих изделий. Внешние воздействия могут происходить постепенно или в ускоренном режиме. Механические свойства прочности материалов у различных деталей не одинаковы. Поэтому одни крепежные изделия имеют высокое сопротивление сжатию, но плохо воспринимают растягивающие нагрузки. Другие – легко выдерживают постепенно воздействие внешних сил, но разрушаются при быстром воздействии на них нагрузкой, как, например, при ударах.

Целью работы является исследование структуры и причины разрушения болтов, а так же разработка действий по повышению их эксплуатационной надежности.

При контрольных испытаниях готового грузоподъемного механизма были случаи обрыва головки болтов. Выход из строя хотя бы одного из видов болтов приводит к полной остановке грузоподъемного механизма до выяснения причин разрушения и устранения возникших неполадок. Срок службы и надежность детали зависит от материала, его прочности и конструкции самой детали.

В данной работе освещены:

- изучение характера разрушения болта на изломе;
- определение макроструктуры болтов;
- рекомендации, направленные на повышение надежности болтов

Производство болтов автоматизировано. Их делают из стальной катанки, после 30 часов в печи, размягченная, готовая к обработке катанка помещается в серную кислоту, чтобы удалить все частицы ржавчины. Ее промывают в воде и покрывают фосфатом, так сталь защищают от ржавчины перед формовкой болтов и смазывают, чтобы облегчить формовку. Болты формируются холодной штамповкой, сталь при комнатной температуре под высоким давлением прокатывают через разные пресс формы. Формовочная машина сначала растягивает катанку, затем режет на части немного длиннее болта, излишек станет головкой болта. Каждая заготовка проходит через форму, где становится идеально круглой, затем через ряд форм, которые постепенно формируют головку болта. Затем острильная машина формирует второй конец болта, придавая им скошенную кромку. Далее валики под высоким давлением наносят резьбу. После последнего процесса из каждой партии берут по несколько образцов, для сверки параметров используя разные измерительные приборы.

После изготовления болтов их также можно подвергнуть термической обработке для придания им структуры и свойств, для направления, в котором они будут использоваться.

Одним из наиболее распространенных типов разрушения болтов является перегрузка. Все болты имеют максимальную нагрузку, которую они могут выдержать до, того как начнут ломаться. Усталостное разрушение является следствием цикловых переменных нагрузок. Характерная черта усталостной поломки – почти полное отсутствие деформации в зону разрушения. В начале трещины обычно настолько мелкие, что их трудно обнаружить. По достижении трещины микроскопических размеров наблюдается ее интенсивный рост, приводящие к полному разрушению, резьбового соединения за малый промежуток времени. Коррозия металлов тоже может быть опасной. Поверхностные и точечные коррозии воздействуют на резьбу в результате контакта с влажностью или другими корродирующими элементами. Поскольку болты часто несут на себе высокие нагрузки, коррозионное растрескивание является одной из форм отказа, которая приводит к разрушению.

Высоконагруженные болты, полученные из стали марки 30ХГСА на заводах используются в конструкциях подъемных кранов большой грузоподъемности. Внешний вид болта представлен на рисунке 1.

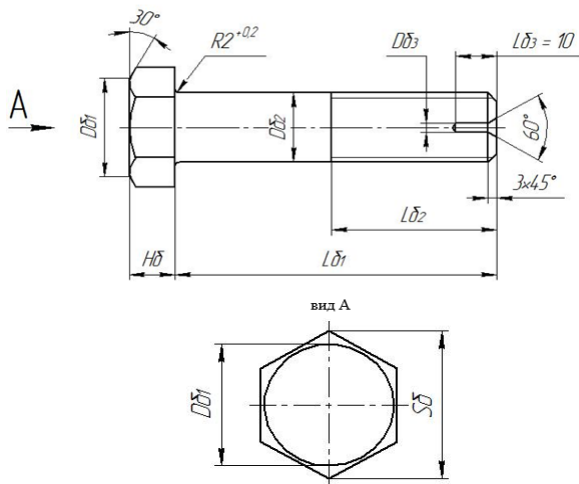


Рисунок 1 – Болт специальный, используемый для установки опорно-поворотного устройства.

$D\delta_1$ – диаметр головки болта; $D\delta_2$ – диаметр стержня болта; $L\delta_1$ – длина стержня болта; $L\delta_2$ – длина резьбовой части болта; $H\delta$ – высота головки болта; $S\delta$ – болт специальный, используемый для установки опорно-поворотного устройства

В таблице 1 приведены размеры болтов, используемые при сборке различных видов кранов.

Таблица 1 – Размеры болтов

Наименование болтов	$D_{\text{заг}}$	$D\delta_1$	$D\delta_2$	$H\delta$	$S\delta$	$L_{\text{заг}}$	$L\delta_1$	$L\delta_2$
КС 6574.100.30.01	28-2	60±0,3	24±0,3	15±0,2	36+1	262±2	200±1	60±4,5
1180.000.20.01.	34-2	64±0,3	30±0,3	20±0,2	50+1	270±2	200±1	60±0,5
1169.000.20.01-01	44-2	64±0,3	40±0,3	23±0,3	49+3	500±2	307±1	165±0,3
1169.000.20.01-02	40-2	60±0,3	35±0,3	20±0,2	40+1	345±2	263±1	140±0,5
1169.000.20.01-03	44-2	64±0,3	40±0,3	23±0,3	49+1	216±2	147±1	105±0,5
1169.000.20.01-04	44-2	64±0,3	40±0,3	23±0,3	49+1	370±2	282±1	93±0,5

Таблица 2 – Виды болтов, используемых для опорно-поворотных устройств

Вид крана	Наименование болта	Количество
Железнодорожный	1169.000.20.01-02.	73
	1169.000.20.01-03.	53
	1169.000.20.01-04.	63
На гусеничной основе	1169.000.20.01-01.	54
	1169.000.20.01-02.	64
Автомобильный	КС 6574.100.30.01.	59
	1180.000.20.01.	20

Сталь 30ХГСА нашла широкое применение для изготовления крепежных болтов в конструкциях подъемно-кранового оборудования. Это объясняется их высокими механическими свойствами. Однако особенностью этой стали является чувствительность к концентраторам напряжений и отпускной хрупкости, что требует более тщательной разработки элементов конструкций крепежных деталей и оптимальных режимов термической обработки. Крепежные болты, для опорно-поворотных устройств, должны обладать высокой конструкционной прочностью, т.к. грузоподъемные машины предназначены для перемещения тяжелых грузов.

Основным местом разрушения является переход головки болта в стержень, поэтому для выяснения причин разрушения, были произведены исследования на образце с оторванной головкой болта.

Характер разрушения болта изучался вначале по геометрии и строению поверхности излома в сопоставлении с особенностями напряженного состояния в отдельных его участках. Разрушение произошло в сечении, почти совпадающем с опорной поверхностью головки.

Очаг начала разрушения находится в месте перехода поверхности стержня болта в опорную поверхность головки болта. Здесь действуют касательные напряжения среза, направленные параллельно оси болта в тело головки, и касательные напряжения кручения, направленные тангенциально к поверхности стержня, образовавшиеся при завинчивании болта. Поперечное сечение болта нагружено растягивающими напряжениями.

Поверхность зародышевой трещины является продолжением поверхности стержня болта вглубь тела головки на 1,5 – 2,0 мм, на участке шириной 4 – 5 мм, по дуге окружности. Она возникла под действием касательных напряжений среза и кручения в месте сильного концентратора. Затем поверхность трещины изменила свое направления, с параллельной на перпендикулярную оси болта, и под действие растягивающих напряжений, распространилась

в разные стороны от очага зарождения трещины по поперечному сечению. Поверхность трещины имеет ровный мелкокристаллический вид, что указывает на хрупкий характер разрушения.

Оторванная головка болта была разрезана на две половинки, по плоскости проходящей, через очаг зарождения трещины. Из одной половины был изготовлен макрошлиф, на котором макроструктура головки болта вблизи излома изучалась следующими методами:

1. Определение химической неоднородности в головке болта методом отпечатка, т.е. поверхностного травления.

2. Выявление волокнистой структуры головки болта методом глубокого травления. Глубокое травление выполнялось в вытяжном шкафу в нагретом на «водяной бане» реактиве следующего состава: H_2SO_4 – 170 г, HCl – 500 г, H_2O – 180 г.

Отшлифованная поверхность макрошлифа выдерживалась в растворе в течение 20 минут, осветлялась щелочью, промывалась проточной водой и просушивалась. Макрошлиф приобретал рельефную поверхность с отчетливо видимым расположением волокон.

Для технической прочности изделий необходимо расположение волокна параллельно контуру детали. На рисунке 2 по разные стороны от оси болта представлен различный характер расположения волокон, образовавшихся при горячей высадке головки болта. В нижней половине рисунка видно, что вблизи опорной поверхности волокна направлены параллельно оси болта и совпадают с направлением действия срезающих напряжений в головке, а в верхней половине опорной части головки перпендикулярно оси и действию напряжений среза. Поэтому зародышевая трещина образовалась не по всей окружности поверхности стержня, а только на той части дуги, где касательные напряжения среза совпали с направлением волокон.

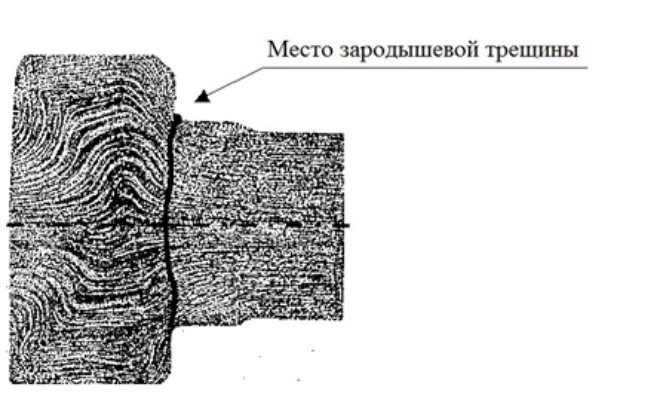


Рисунок 2 – Схема расположения волокон в головке болта

Характер расположения волокон является следствием неравномерного течения металла при наборе головки из-за косо́го среза торца на заготовки. Однако завихрения волокон не наблюдаются и дефект типа «заков» отсутствуют.

В процессах термообработки болтов опорно-поворотного устройства (ОПУ) подъемного крана возникают дефекты в виде неравномерного распределения твердости на различных участках поверхности закаленного болта – пятнистость (чередование твердых и мягких мест). Согласно техническим требованиям для болтов ОПУ из стали 30ХГСА их твердость после закалки и последующего отпуска должна укладываться в пределах HRC 30-34. Однако по заводским данным, твердость колебалась в пределах HRC 25-40. При этом параметры прочности, определяемые испытанием на разрыв образцов, вырезанных из тела болта, обеспечивали требуемую прочность по значениям предела прочности.

Теоретический анализ процессов термообработки показал, что «пятнистость» может быть вызвана следующими причинами:

- неоднородностью структуры металла перед закалкой (например, наличие крупных зерен перлита с выделениями феррита);
- благодаря недостаточной скорости охлаждения в местах, соответствующих данному «мягкому» пятну (например, образование небольшого газового устойчивого пузыря – паровой рубашки, при недостаточной циркуляции охлаждающей среды);
- недостаточное время прогрева или неравномерность прогрева для полного растворения феррита в аустените при нагреве выше точки A_{c3} . В результате возможно получение структуры из мартенсита и остатков феррита или из мартенсита с включениями тростита;
- неравномерное охлаждение при закалке, вследствие загрязненности отдельных частей поверхности деталей;
- соприкосновение деталей в процессе охлаждения между собой или соприкосновение с оснасткой (корзиной, поддоном), применяемой при нагреве и охлаждении;
- особенности выплавки стали. Скорость диффузии углерода в разных плавках различна. К образованию «мягких» пятен склонны те плавки, у которых скорость диффузии углерода велика;
- при длительном нагреве и медленном охлаждении в процессах предварительной термообработки (полный отжиг) возможно локальное (местное) обезуглероживание поверхностных слоев, которое в следствии при закалке становится причиной возникновения «мягких пятен»

Анализ реальных режимов термообработки, проводимой в производственных условиях термического цеха, показал что:

- нагрев деталей, осуществляемый в электропечи сопротивления, обе-

спечивает достаточно равномерный прогрев всей загруженной садки болтов, уложенных на листовой поддон с отверстиями, температура нагрева под закалку составляла 880°C, что соответствует заданному режиму;

- время переноса нагретых деталей вместе с поддоном из печи в закалочную ванну составляет $20 \div 25$ секунд, и соответствует технологической карте;

- расположение болтов в поддоне допускало их взаимное касание и касание (контакт) с листовым поддоном с отверстиями, что обуславливало возможное неравномерное охлаждение по длине тела болта;

- равномерность прогрева в печи, оцениваемая средней твердостью по длине болтов, оказалось удовлетворительной у всех болтов, взятых в трех зонах печи: у задней стенки; в средней садки; у дверки. Т.е. болты из различных зон показали после закалки среднюю твердость на уровне около HRC $40 \div 41$, в тоже время на всех болтах было обнаружено проявление дефекта «мягких» пятен.

Для более детальных лабораторных исследований были отобраны образцы болтов с характерными дефектами в виде «мягких» пятен как после закалки, так и после отпуска.

В процессе исследований путем замера твердости HRC по всей длине болтов была выявлена топография распределения твердости и определены места пониженной твердости («мягкие» пятна) в закаленном и отпущенном состоянии. Данные по изменению твердости приведены в таблице 3.

Таблица 3. Изменение твердости.

Вид термообработки	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25
Закалка	41	41	38	42	37	36	37	40	41	46	46	45	45	45	43	44	42	41	41	42	42	41	41	44	43
без отпуска	40	40	41	41	38	41	41	39	39	39	40	43	41	43	45	43	41	41	37	42	43	42	35	38	38
Закалка	36	33	33	37	37	36	34	34	33	38	39	38	39	39	40	38	39	37	38	38	38	38	36	25	40
+отпуск №1	36	39	38	39	40	39	40	25	39	40	40	41	40	40	37	41	40	39	37	37	39	38	32	36	36
Закалка	36	35	35	36	35	36	36	35	37	37	40	38	41	42	34	35	37	37	37	37	38	22	19	27	23
+ отпуск №2	25	37	32	30	34	35	35	38	40	34	38	34	37	36	36	40	40	38	41	40	37	35	35	23	16

Для выявления глубинного характера пятнистости (поверхностная или объемная) цилиндрическая часть болтов протачивалась на токарном станке за два перехода. Первый раз в резьбовой части длины был удален слой в 2 мм (по диаметру) и слой в 1 мм (по диаметру) с остальной части. Таким образом, болт был приведен к размерам перед нарезанием резьбы. Второй раз – снят слой в 1 мм (по диаметру) на всей длине. По образующей цилиндрической

части болта после 1-го и 2-го перехода были произведены замеры твердости. Результаты замеров после каждого точения приведены в таблице 4.

Таблица 4 – Характер послыйного изменения твердости в результате точения

Точение по проходам	Номера точек замера твердости от конца до головки болта, шаг 10 мм.																								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25
1	37	37	42	41	42	39	42	40	36	36	39	39	40	42	42	41	43	44	45	43	43	42	34	37	40
	37	42	43	43	42	41	43	40	38	39	39	42	42	42	42	43	43	42	43	44	44	42	46	43	41
2	35	39	38	40	38	39	41	39	41	43	41	42	42	43	43	41	43	42	43	42	42	41	41	40	40
	40	39	41	43	39	40	39	38	40	41	41	42	42	43	40	41	42	43	42	43	42	42	42	42	41

Дополнительно в сечениях, показавших пониженную твердость, вырезались поперечные темплеты (диски) и на них производился замер твердости закаленных: и отпущенных образцов по сечению в 2-х взаимно перпендикулярных направлениях. Твердость измеряли на твердомере Роквелла с шагом 1,5 мм. Результаты замеров приведены в таблице 5.

Таблица 5 – Изменение твердости НРА в диаметральном направлении по глубине

Вид термообработки	Номера точек замера от конца до головки болта, шаг 1,5 мм																				
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21
Закалка без отпуска	71	73	71	71	70	70	70	69	70	70	71	71	72	72	73	73	73	73	72	73	72
Закалка с отпуском	68	68	68	69	68	69	68	69	69	69	69	69	69	71	69	69	69	69	68	69	69

В местах обнаружения пониженной твердости необходимо было провести микроструктурный анализ поверхностного слоя и выявить присутствие тростита закалки (структура не вполне закаленной стали) или наличие ферритных участков (скоплений) среди тростита. Микроисследование включало, как выявление общей картины структуры закаленной стали, так и обнаружение изменений в структуре поверхностного слоя (вместе с пониженной твердостью). Анализ структуры закаленных шлифов показал, основная преобладающая структура – крупно игольчатый мартенсит. Однако, в поверхностных слоях, в местах пониженной твердости наблюдается структура тростита закалки с наличием ферритных пятен, как показано на рисунке 3.

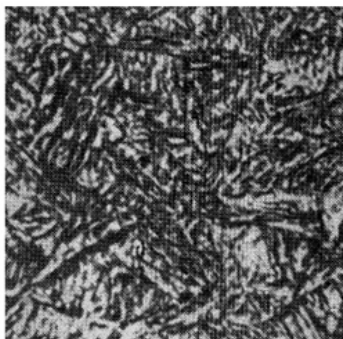


Рисунок 3 – Структура закаленного образца с наличием структур тростита и ферритных пятен, увеличение $\times 400$

Результаты исследования показали, что причинами разрушения болтов являются:

- высокая концентрация напряжений в месте перехода от стержня к головке болта;
- повышенная хрупкость материала болта, обусловленная существующим режимом термической обработки стали 30ХГСА в заводских условиях.
- удовлетворительное качество металла.
- характер расположения волокон является следствием неравномерного течения металла при наборе головки болта из-за косога среза торца заготовки.
- низкая вязкость материала болта обусловлена отпускной хрупкостью и вызвана проведением отпуска при температурах в интервале отпускной хрупкости для данной марки стали менее 360°C .

Анализ, применяемых режимов термической обработки показал, что:

1. нагрев садки болтов нормальный, принятые режимы обеспечивают достаточно равномерный прогрев всей садки.

2. пониженная твердость («мягкие» пятна) в топографии распределения твердости по поверхности не имеет строго определенной закономерности (таблица 3) и носит поверхностный характер, определяемый с помощью замера твердости (таблицы 4 и 5), распространяясь на глубину около 3 мм.

3. В основной структуре тела закаленного болта наблюдается крупно игольчатый мартенсит с равномерным характером расположения и только в поверхностных слоях обнаруживается структура тростита с пятнами феррита, что свидетельствует о неполной закалке в этих местах, так как, поступающие на закалку болты имеют неблагоприятную крупнозернистую структуру.

4. При закалке возможно возникновение эффекта неравномерного охлаж-

дения за счет касания болтов друг с другом и с поддоном. Конструкция поддона и горизонтальное расположение деталей может вызвать замедленное охлаждение в отдельных частях болтов и как следует образование «мягких» пятен.

Дефекты «пятнистости» образуются вследствие, следующих возможных причин:

- неблагоприятная структура, формируется в процессе предварительной термообработки (ПТО) перед закалкой;
- неравномерное охлаждение в процессе закалки в отдельных локальных местах, вызывающих в них неполную закалку.

Для устранения дефекта «пятнистости», возникающей при термообработке можно рекомендовать следующие мероприятия:

1. Для исправления структуры и повышения механических свойств внести изменения в режим предварительной термической обработки, назначив вместо полного отжига нормализацию. Нормализация это более экономичная, дешевая и простая операция термообработки, чем отжиг, т.к. затрачивается меньше времени на охлаждение.

Нагрев под нормализацию проводят в шахтной печи:

- разогревают печь до температуры 880°C;
- комплектуют садку и загружают в печь;
- нагревают заготовки до температуры 880°C;
- время выдержки заготовок 60 минут;
- охлаждение проводят на воздухе.

Высокий отпуск, проводимый после нормализации данных сталей, обеспечивает снижение твердости до требуемой (в пределах НВ = 179 – 229).

2. Внести изменения в конструкцию поддона, для обеспечения более равномерного охлаждения болтов и исключения контактов соприкосновения их при закалке.

Литература

Кириллова А.В. Разработка методик и технологий оценки качества высоконагруженных деталей для повышения их эксплуатационной надежности [Текст]// Кириллова А.В. //Статья в Известия СНЦ РАН, т. 15, №6(3), 2013. 692-694 с.

ТЕМПЕРАТУРА ЗАКРЫТИЯ K-AR ИЗОТОПНОЙ СИСТЕМЫ БИОТИТА И АНАЛИЗ ПРИЧИН ОТКЛОНЕНИЯ ОТ ТЕОРИИ ДОДСОНА В ГЕОЛОГИЧЕСКИХ ОБЪЕКТАХ

Герасимов Владимир Юрьевич

*кандидат геолого-минералогических наук, научный сотрудник
Минералогический музей им. А.Е. Ферсмана Российской академии наук*

Аннотация. В работе рассматриваются вопросы изотопной термохронологии эндогенных геологических процессов. Обсуждаются диффузионные модели закрытия изотопных систем минералов в условиях медленного охлаждения, в рамках теории Додсона (Dodson, 1973). Дается интерпретация возможных отклонений от этой теории в природных объектах со сложной термальной историей. Приводятся результаты расчета $T-s-a$ диаграммы для оценки температур закрытия K-Ar изотопной системы биотита (Bt). В статье дается полный вывод расчетов для независимой оценки скорости охлаждения системы по изотопным датировкам зерен минералов одной генерации, но разной размерности.

Ключевые слова: K-Ar изотопия, диффузия, аргон, термохронология, биотит, геология, изотопная геохронология.

Введение

Скорость охлаждения в различных геологических процессах варьирует в широких пределах. Начальная скорость охлаждения при медленном остывании регионально метаморфических комплексов может составлять первые градусы за миллион лет (Ma). В контактовых термальных ореолах интрузий, или в процессе эксгумации эклогитов она может достигать нескольких сотен градусов за миллион лет. Однако при расчете температур закрытия изотопных систем этот независимый параметр обычно априори не известен и зачастую принимается из общих соображений. Вместе с тем, существует потенциальная возможность определить этот параметр из петрологических данных (Герасимов, 1992; Герасимов, Савко, 1995; Philippot 2001) или непосредственно из радиоизотопных исследований, с помощью диффузионных моделей, например, при датировании фракций сингенетичных зерен одного минерала, но разной размерности (Герасимов, 2015; Wright et al., 1991). В последнем случае речь идет о связи между размером диффузионной ячейки

(размером кристалла) и временем (возрастом) изотопной блокировки отдельных минеральных зерен при остывании системы.

Температура закрытия изотопных систем в минералах

Температура закрытия (T_0) геохронологической системы (или температура включения геохронометра) в условиях медленного охлаждения согласно Додсону (Dodson, 1973), может быть определена, как температура в момент времени, которому соответствует ее измеренный с помощью радиоизотопных методов («кажущийся») изотопный возраст. Геологическая интерпретация изотопного возраста минерала является отдельной самостоятельной задачей. С точки зрения кинетики и термодинамики процесса, изотопные геохронометры включаются, когда химический потенциал продуктов распада радиоактивных элементов не успевает выравниваться в среде, и дочерние атомы начинают накапливаться в структуре минералов в заметном количестве. Этот процесс контролируется скоростью объемной диффузии компонентов в кристаллической структуре минералов. Она резко уменьшается с падением температуры, что в определенный момент приводит к запуску «изотопных часов».

Скорость диффузии в структуре минералов определяется коэффициентом диффузии, D , который (в соответствии с уравнением Аррениуса) является функцией абсолютной температуры, T :

$$D = D_0 \exp(-Q/RT) \quad (1)$$

где D_0 - это частотный фактор (коэффициент диффузии при бесконечно большой температуре), Q – энергия активации диффузии, и R – газовая постоянная.

Додсоном (Dodson 1973) была разработана модель закрытия (блокирования) изотопных систем в условиях медленного охлаждения, где коэффициент диффузии экспоненциально уменьшался во времени (в виде закона «радиоактивного распада» с константой времени τ):

$$D = D(0) \exp(-t/\tau) \quad (2)$$

где $D(0)$ это величина коэффициента диффузии в начальный момент времени $t=0$. В развернутом виде это выражение выглядело бы так:

$$D = D_0 \exp(-Q/(RT_0) - t/\tau) \quad (2a).$$

Физический смысл константы τ становится ясным из уравнения (2). Если температура убывает монотонно, то с каждым шагом по времени равном константе $t = \tau$, величина коэффициента диффузии в системе уменьшается в e раз, т.е. примерно в 3 раза, по сравнению с предыдущим значением (точнее, составляет 37% от каждого предыдущего значения).

Додсон получил в аналитическом виде выражения для температуры закрытия изотопной системы T_0 , в условиях медленного охлаждения:

$$\frac{1}{T_0} = \frac{R}{Q} \ln \left(\frac{-ART_0^2 D_0}{Qs_0 a^2} \right) \quad (3)$$

где, A - геометрический фактор, a - размер диффузионной ячейки (радиус или полуширина), и скорость охлаждения - s , параметр, который при обычных изотопных исследованиях остается неизвестным, но необходим для решения уравнения (3).

Это трансцендентное уравнение решается методом итераций. С его помощью можно определить температуру закрытия изотопной системы минерала в условиях медленного охлаждения реальных геологических процессов.

T-s-a диаграмма для К-Аг изотопной системы биотита

Биотит, - наиболее распространенный породообразующий минерал, который широко используется для К-Аг датирования геологических процессов. По экспериментальным данным о диффузии аргона структуре биотита можно оценить температуру закрытия К-Аг изотопной системы этого минерала. Для более наглядного представления процесса была рассчитана ***T-s-a*** диаграмма (температура закрытия T_0 , скорость охлаждения s , размер кристалла a) с использованием экспериментальных данных (McDougall and Harrison, 1988), и формализма Додсона (Dodson, 1973). Температура закрытия изотопной системы биотита в этом случае рассматривается, как функция скорости охлаждения метаморфической системы и размера кристалла (эффективного радиуса a) (рис. 1).

Показано, что изолинии постоянного размера кристалла биотита могут быть аппроксимированы степенными функциями, а уменьшение скорости охлаждения на четыре порядка приводит к уменьшению температур закрытия для мелкозернистого биотита примерно на 130-150°C. При увеличении радиуса зерна на один порядок температура закрытия, наоборот, увеличивается, примерно, на 100-120°C.

Если бы, температура максимума геологического процесса (магматизма, метаморфизма) превышала модельную температуру закрытия К-Аг изотопной системы биотита, то роль твердофазовой диффузии аргона была бы существенной. Тогда, в условиях регрессивной температурной эволюции метаморфического процесса, чем больше скорость охлаждения системы, и чем крупнее зерна биотита, тем выше температура закрытия и тем древнее окажутся измеренные изотопные датировки (при прочих равных условиях).

Если температура процесса была заведомо ниже модельной температуры закрытия, то роль диффузионных потерь аргона в кристаллах биотита становится незначительной, К-Аг изотопная система минерала остается закрытой и может наследовать древнюю возрастную компоненту. Этот случай реализуется только в очень низкотемпературных процессах в аутигенных слюдах

и катаклазитах при регенерации кластогенного материала.

Практически это означает, что в большинстве высокотемпературных метаморфических комплексах, К-Аг датировки биотита будут показывать не возраст пика метаморфизма, а только возраст остывания системы до температуры порядка 300-400°C.

Интерпретация отклонений от теории Додсона

Периодически в некоторых исследованиях отмечаются отклонения от теории Додсона. Так, в работе по датированию биотита из докембрийских интрузий Канады (Wright et al., 1991) было сделано предположение о возможном нарушении теории Додсона. В этой работе проводилась статистическая обработка вариаций возраста биотита из гранитоидов Ред Лэйк, зеленокаменного пояса на северо-западе Онтарио. Были исследованы единичные зерна минерала с помощью высокочувствительного лазерного $^{40}\text{Ar}/^{39}\text{Ar}$ комплекса. Исследователи выполнили титанический объем измерений по изотопному датированию нескольких десятков зерен биотита. Для мелких зерен наблюдалась замечательная прямая корреляция между возрастом зерен их размером (радиусом зерен), - чем меньше зерно, тем меньше возраст. Эта зависимость наблюдалась только у зерен биотита с радиусом менее 225 мкм, далее график выходил на «линию насыщения» и с увеличением размера зерен возраст не увеличивался. График в координатах: возраст зерна (t) – радиус (a), по форме, напоминает вид погружающейся тектонической плиты – «dipping slab». Такой же феномен наблюдался и в ряде других случаев при исследовании интрузивов в регионе Онтарио.

Используя выявленную связь между размером мелких зерен и их возрастом, в комбинации с литературными данными по диффузии аргона в биотитах, исследователям удалось построить фрагменты регионального тренда остывания горных пород. Наклон линии тренда для мелких зерен показывает, что в интервале 2635-2570 Ма скорость остывания составляла 0,3°C/Ма. Таким образом, с помощью лазерной масс-спектрометрии был обнаружен эффект влияния размера зерен на измеренный изотопный возраст, что согласуется с теорией Додсона. Но, одновременно возникает вопрос, почему же эта зависимость не наблюдалась у более крупных зерен? Попробуем ответить на этот вопрос, исследуя термальную эволюцию системы во времени.

Синхронизация изотопных датировок с термальной эволюцией системы при помощи *T-s-a* диаграммы

На диаграмму *T-s-a* диаграмму (рис.1) нанесены проекции температурно-временных трендов остывания для Воронежского кристаллического массива (красная линия) и интрузивов района Red Lake (синяя линия). По данным цирконометрии внедрение и кристаллизация синметаморфических гранитоидов района Ред Лейк, зеленокаменного пояса на северо-западе провинции

Онтарио происходило на рубеже 2,7 Ga (Corfu and Andrews, 1987). Граниты внедрялись в толщи метавулканитов в условиях регионального метаморфизма фации зеленых сланцев. Температура вмещающих пород на момент внедрения составляла 300-350 °С, температура гранитного расплава 700-800 °С. Таким образом, теплофизическая эволюция системы состояла из двух этапов. Первый этап относительно быстрого остывания интрузива после внедрения и кристаллизации, с начальной скоростью $s_1=50-100$ °/Ма, вплоть до температур вмещающих пород (закалка s_2). Второй этап медленного остывания, в условиях ретроградной температурной эволюции регионального метаморфизма зеленокаменного пояса, со скоростью $s_3=0,3$ °С/Ма, в интервале 2635-2570 Ма. Промежуточный этап (на интервале $s_2 - s_3$), который характеризует переход системы от быстрого остывания (закалки) интрузивного этапа, к медленному, – регионально-метаморфическому.

Этими геологическими условиями, в принципе, и объясняется геохронологический феномен «*dipping slab*», который был получен при датировании различных фракций биотита из гранитоидов района Ред Лейк (Wright et. al., 1991) и который, на первый взгляд, противоречит теории Додсона.

Здесь мы сталкиваемся с проблемой интерпретации результатов изотопного датирования для геологических объектов со сложной термальной историей. На самом деле, если рассмотреть $T-s-a$ диаграмму для К-Аг изотопной системы биотита (где температура закрытия системы является функцией скорости охлаждения и линейных размеров минеральных зерен), то становится понятным, что для крупных зерен имел место эффект закалки (интервал s_1-s_2) и все они имели приблизительно один возраст 2,64 Ма (фракция с размером зерен более 0,5 мм, температура закрытия около 350 °С). В то время как мелкие зерна, начиная с некоторого критического размера 225 мкм, имели нормальную зависимость убывания возраста с уменьшением размера зерна в соответствие с теорией Додсона, поскольку их изотопные системы закрывались ниже температуры 280°С при медленном охлаждении (s_3) в условиях эволюции регионального температурного фона.

Таким образом, температурно-временной тренд остывания системы на диаграмме состоит из двух «линейных» участков быстрого и медленного охлаждения с изломом в области перехода и плавным уменьшения скорости охлаждения на стыке линейных участков. Такой плавный переход на $T-s-a$ диаграмме может быть аппроксимирован участком линии постоянного размера зерна (радиуса a) в интервале скоростей охлаждения $s = 20-0,3$ °С/Ма. Этому условию соответствует проекция тренда охлаждения вдоль изоплеты с радиусом $a=225$ мкм (критический размер для эффекта «*dipping slab*») (Wright et. al., 1991). Очевидно, что второй сценарий температурной эволюции с плавным переходом от быстрого тренда охлаждению к медленному, с физической точки зрения, является более правдоподобным, а участок изо-

плеты является хорошей модельной аппроксимацией монотонного процесса остывания системы. На $T-s-a$ диаграмме этот случай имеет ясную интерпретацию. Быстрое остывание системы на постмагматическом этапе приводит к тому, что изотопная ситема зерен биотита с радиусом 225-1000 мкм закрывается в температурном интервале от 500 до 300 градусов. При скорости остывания 20-30° С/Ма это занимает период всего 7-10 Ма, что сопоставимо с величиной ошибки измерения изотопного возраста. Таким образом крупные зерна биотита (более 250 мкм) испытывали эффект закалки, а их измеренный возраст оказывался практически одинаковым (2640 Ма). Далее скорость охлаждения системы в условиях температурного поля регионального метаморфизма упала до величины порядка $s_3=0,3$ °С/Ма. При этом переходный тренд практически совпадает с ($a=Const=225$ мкм). Все поле на диаграмме выше изоплеты остается «замороженным», с точки зрения температуры закрытия системы. Все поле ниже изоплеты остается открытой изотопной системой, пока скорость охлаждения уменьшается от величины s_2 до s_3 . Достигнув точки с ординатой s_3 , система переходит на участок тренда с медленным охлаждением. Датировки мелких зерен начинают различаться между собой, в условиях медленного охлаждения, в соответствии с формализмом Додсона и образуют тренд «погружения» в координатах возраст-размер зерен (а). Интересно, что этот низкотемпературный тренд на $T-s-a$ диаграмме (рис. 1) совпадает с параметрами остывания регионального тренда Воронежского кристаллического массива (ВКМ), для которого тоже получены докембрийские изотопные датировки (Герасимов и др., 1998) Таким образом, «кажущееся» отклонение от теории Додсона легко объяснить с помощью двустадийной модели в термальной истории синметаморфических гранитоидов района Ред Лейк. Не исключено, что фракция мелкочешуйчатого биотита вообще имеет постмагматическое, т.е. метаморфогенное происхождение, со всеми вытекающими последствиями. В этом случае крупные зерна магматического биотита так же сохранят более древний возраст при быстром охлаждении.

Соотношение между размером диффузионной ячейки и временем изотопной блокировки системы. Комбинируя уравнения (1) и (2) и исключая D , получим гиперболическую функцию остывания (в неявном виде):

$$\frac{Q}{RT(t)} = \frac{t}{\tau} + \ln\left(\frac{D_0}{D(t)}\right) \quad (4)$$

После дифференцирования уравнения (4) по времени t , получим выражение для константы времени τ :

$$\tau = \frac{-RT^2}{Qs} \text{ где } s = \frac{dT}{dt} \text{ скорость охлаждения системы} \quad (5)$$

Если подставить уравнение (5) в уравнение (3), то выражение для температуры закрытия упростится:

$$\frac{Q}{RT_0} = \ln \left(A\tau \frac{D_0}{a^2} \right) \quad (6)$$

Теперь, если использовать соотношения между температурой и возрастом (временем t) из уравнения (4), путем исключения дроби Q/RT_0 , можно получить выражение для возраста изотопной системы, как функции диффузионных параметров и размеров ячейки:

$$t/\tau = \ln \left(A\tau \frac{D(0)}{a^2} \right) \quad (7)$$

Если, теперь, экспериментально измерить изотопный возраст минеральных зерен разного размера, но одинакового генезиса и из одной горной породы, то можно отстроить график в координатах возраст - $\ln(a)$, где тангенс угла наклона линии графика будет равен величине 2τ . Действительно, если продифференцировать уравнение (7) по $-\ln(a)$, то мы получим:

$$\frac{1}{\tau} \frac{dt}{d \ln(a)} = \frac{d \ln(a^{-2})}{d \ln(a)} \Rightarrow \frac{dt}{d \ln(a)} = -2\tau \quad (8)$$

Надо отметить, что шкала времени и возраста в нашей модели имеют одинаковую размерность, но разную направленность, и с увеличением возраста зерна, время в системе уменьшается, поэтому, приращение возраста и приращение времени в модели имеют разные знаки.

Практически, для того, что бы определить величину константы времени \mathbf{t} , достаточно измерить на линейном участке графика в координатах $t - \ln(a)$, величину изменения возраста с изменением размера зерен a , и заменить производную в уравнении (8) отношением конечных приращений. Если для двух зерен разного размера a_1 и a_2 , получены датировки t_1 и t_2 , то логарифм приращения размера зерна составит:

$$\ln(a_2) - \ln(a_1) = \ln(a_2/a_1) = \Delta \ln(a),$$

а приращение по времени составит величину разности: $t_2 - t_1 = \Delta t$. После подстановки получим:

$$\frac{1}{2} \frac{dt}{d \ln(a)} \approx \frac{1}{2} \frac{\Delta t}{\Delta \ln a} = \tau. \quad (9)$$

Теперь, из уравнения (6) и (5), для каждой датировки можно определить температуру закрытия T_0 и скорость охлаждения s :

$$T_0 = \frac{Q}{R \ln \left(A\tau \frac{D_0}{a^2} \right)}; \quad s = \frac{-RT^2}{Q\tau};$$

Похожие результаты были получены ранее и в работе (Wright, et. al., 1991) при интерпретации линейной зависимости возраста биотита от размера зерна.

Заключение

На практике, термохронологические вычисления можно организовать с помощью табличного процессора. Резервируются ячейки для переменных параметров: a_1 , a_2 и t_1 , t_2 , вводятся постоянные величины: R , Q , D_o , A . В контрольные ячейки закладываются алгоритмы вычислений в соответствие с формулами 6 и 7, вычисляются величины: $\Delta \ln(a)$, Δt , τ , $T_o(t_1, a_1)$, $T_o(t_2, a_2)$, $s(T(t))$. Расчеты, выполненные данным методом для лазерных Ar-Ar датировок зерен биотита Воронежского кристаллического массива (Герасимов и др., 1998), показали отличную сходимость с оценкой скорости охлаждения метаморфической системы, сделанной ранее по диффузионной зональности в гранатах (Герасимов, Савко, 1995) и составили величину 1-3°C/млн. лет.

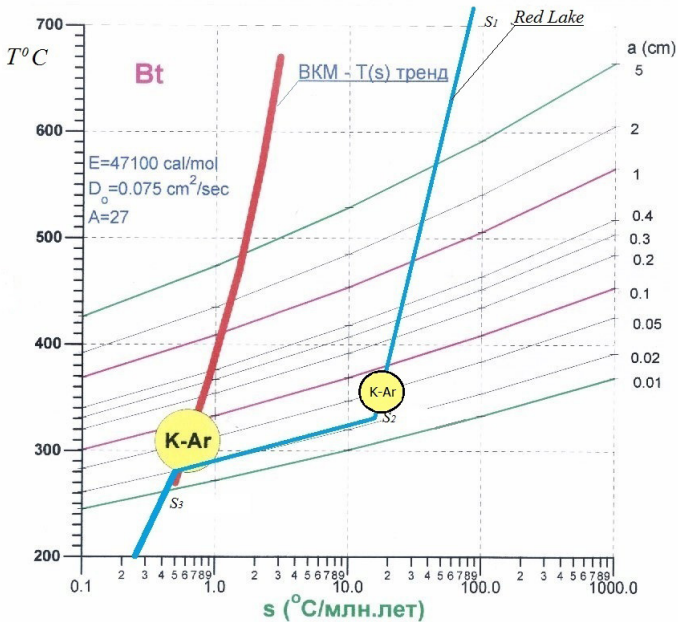


Рис. 1. T-s-a диаграмма для K-Ar изотопной системы биотита рассчитана с использованием экспериментальных данных (McDougall and Harrison, 1988) и формализма Додсона (Dodson, 1973). Температура закрытия изотопной системы биотита (T_c) рассматривается, как функция скорости охлаждения метаморфической системы (s) и размера кристалла биотита (эффективного радиуса a).

Литература

1. Герасимов В.Ю., Температурная эволюция метаморфизма и обратимость минеральных равновесий. М.:Наука, 1992. 129 с.
2. Герасимов В.Ю., Савко К.А. Геоспидометрия и температурная эволюция гранат-кордиеритовых метapelитов Воронежского кристаллического массива // М.:Наука, 1995. Петрология 6, с.563-577.
3. Герасимов В.Ю., Савко К.А., Лебедев В.А., Аракелянц М.М. Термохронологический подход в определении возраста гнейсов Воронежского кристаллического массива (ВКМ) по методу $^{40}\text{Ar}/^{39}\text{Ar}$ с лазерным отбором проб // Издат.ВГУ; Вестник Воронежского университета, Сер. геол. 1998, N5, с.59-61.
4. Герасимов В.Ю. Оценка скорости охлаждения системы при радиоизотопном датировании // Материалы VI Российской конференции по изотопной геохронологии. 2015 г., Санкт-Петербург, ИГТД РАН. – СПб: Springer, 2015, С. 60-62.
5. Corfu F. and Andrews A.J. Geochronological constrains on the timing and magmatism, deformation, and gold mineralization in the Red Lake greenstone belt, northwestern Ontario. *Canad. J.Eart Sci.* 1987. 24, p. 1302-1320.
6. Dodson M.H. Closure temperature in cooling geochronological and petrological systems // *Contrib. Mineral. and Petrol.* 1973. Vol. 40, N3. p. 259-274.
7. McDougall I., and Harrison T.M. *Geochronology and Thermochronology by the $^{40}\text{Ar}/^{39}\text{Ar}$ Method.* Oxford University Press, Oxford, 1988. 212 p.
8. Philippot P., Perchuk A.L., Blichert-Toft J., Costa S., Gerasimov V.Yu., Lu-Hf and Ar-Ar geochronology confirms extreme rate of subduction zone metamorphism deduced from geospeedometry // *ELSEVIER; Tectonophysics* 342, 2001, P.23-38.
9. N. Wright, H.W. Layer, D. York New insights into thermal history from single grain $^{40}\text{Ar}/^{39}\text{Ar}$ analysis of biotite // *Elsevier, Earth Planet. Sci. Lett.* 1991, 104, p. 70-79.

ПАРАДОКСЫ ТЕРМИНА «ТЕХНОГЕНЕЗ»

Розанов Леонид Леонидович

*доктор географических наук, профессор
кафедры общей и региональной геоэкологии
Московский государственный областной университет*

***Аннотация.** На основе проведенного обобщения выявлены противоречия в научно-содержательной определенности термина «техногенез». Неоднозначность его трактовок требует пояснения при использовании в исследованиях взаимоотношений человека с техногенной цивилизацией.*

***Ключевые слова:** техногенез, искусство, мастерство, этимология, геотехнопространство, геотехнопространственная процессность, термин, понятие, процесс.*

В исследовании взаимодействия природы и общества существенно иметь в виду научно-содержательные парадоксы термина «техногенез». Греческое слово парадокс (paradoxos) означает неожиданный, странный. Выявленные противоречия в определенности термина «техногенез» затрагивают и научную, и образовательную область.

Географические исследования основываются на восприятии предметов, явлений, процессов во времени и пространстве. «Процесс» означает «ход какого-либо явления, последовательная смена состояний, стадий развития и т.д.» [Словарь ..., 1989, с.417]. Связи от объектов восприятия идут к осмыслению, истолкованию реалии и затем через мысленные конструкторы и образы в форме понятия к их отображению в языке посредством термина. Под термином понимается слово или сочетание слов, точно обозначающее определенное понятие, применяемое в науке, технике, искусстве. *Понятие* отражает в обобщенной форме предметы и явления действительности и связи между ними посредством фиксации общих и специфических признаков, в качестве которых выступают свойства предметов и явлений, и отношения между ними. Говоря кратко, термин – это, прежде всего, имя понятия, его словесное обозначение, а понятие есть единица знания, отмеченная термином. Язык географии подчиняется общему порядку формирования и развития научного языка: реалии – понятия – термины.

Специалисты-терминологи подчеркивают, чтобы термины при их созда-

нии по возможности полнее обладали следующими качествами: однозначностью, системностью, мотивированностью, понятийной ориентацией, лингвистической правильностью, точностью, языковой ориентацией. Рассматривая характерные признаки специальной лексики, языковеды по терминологии обращают внимание, что «термин не есть обиходное слово» и поэтому «краткость не должна выступать в качестве критерия оценки термина, для которого основное – точность» (Суперанская и др., 1989, с.131 и с.132).

Согласно В.И.Федотову [1985, с. 9], «буквальный перевод термина “техногенез” (от греч. technē – искусство, ремесло, умение; genesis – происхождение) – “происхождение ремесла”, “происхождение искусства”, но не “искусственное созидание”». При этом обратим внимание на требования, выдвинутые Ю.Г.Симоновым [1988, с. 38], чтобы термин «в своей этимологии наилучшим образом раскрывал сущность понятия», а также «не вкладывалось в термин иного содержания, кроме того, которое уже есть в его этимологии». Отметим, что «этимология (греч. etymologia – истина, основное значение слова) – происхождение слова и его родственные отношения к другим словам того же языка или других языков» [Словарь ..., 1989, с. 608]. Итак, слово техногенез (греч. technē – искусство, мастерство и genesis – происхождение) в этимологическом отношении означает происхождение, возникновение искусства, мастерства. Уместно пояснить: «искусство – это творческое отражение, воспроизведение действительности в художественных образах; умение, мастерство, знание дела; самое дело, требующее такого умения, мастерства», а слово «мастерство» означает «умение, владение профессией, трудовыми навыками; высокое искусство в какой-нибудь области» [Ожегов и Шведова, 2005, с.252, с. 345].

Обратимся к введенному в науку академиком А.Е.Ферсманом термину «техногенез», под которым понимаются: «промышленная деятельность человека» [Ферсман, 1933, с. 255]; «образования, связанные с хозяйственной деятельностью человека» [Ферсман, 1934, с. 127]; «процессы промышленности и хозяйства» [Ферсман, 1934, с. 133]; «результаты геохимической деятельности человека» [Ферсман, 1937, с. 422]. Судя по цитированным высказываниям, сам А.Е.Ферсман [1933, 1934, 1937] вкладывал разный смысл в термин «техногенез». Последующие толкования термина (близкие и далекие от первоначальной трактовки), также не учитывающие этимологию слова техногенез, не претендуя на исчерпанность, обобщены автором в табл. 1.

Таблица 1. Определения понятия «техногенез» в научных и учебных изданиях

№	Дефиниция	Источник
1	Техногенез – совокупность геохимических и минералогических процессов, вызываемых технической (инженерной, горно-технической, химической, сельскохозяйственного) деятельностью человека	Ферман А.Е. [1934, с. 287]
2	Под техногенезом подразумевается совокупность химических и технических процессов, производимых деятельностью человека и приводящих к перераспределению химических масс земной коры. Техногенез есть геохимическая деятельность промышленности человека	Ферман А.Е. [1934, с. 296]
3	Техногенез – совокупность геохимических и минералогических процессов, вызванных технической деятельностью человека	Геологический словарь [1960, с. 324]
4	Техногенез – это совершенно особый, весьма активный, сложный геохимический процесс, все убыстряющийся и расширяющийся, не во всех своих звеньях поддающийся контролю и управлению	Глазовская М.А. [1968, с. 32]
5	Техногенез – совокупность геоморфологических процессов, вызванных производственной деятельностью человека	Геологический словарь [1973, с. 313]
6	Техногенез – геологическая деятельность человечества, оснащенного техникой; целенаправленный (на основе разума, знаний, научных достижений, материальных и духовных потребностей, морально-этических норм) процесс перестройки биосферы, земной коры и околоземного космоса в интересах человечества	Баладин Р.К. [1978, с. 43]
7	Техногенез – происхождение и изменение ландшафтов под влиянием прямых или косвенно действующих техногенных факторов: горных разработок, промышленных, энергетических или с.-х. предприятий, гидротехнических сооружений, хозяйственного использования лесных массивов и т.п.	Четырехязычный энциклопедический словарь [1980, с. 447]
8	Техногенез представляет собой единый направленный процесс, сводящийся к проявлению все большего влияния на Природу из-за стремления человека обеспечить себе наилучшие экономические условия	Кригер Н.И. [1983, с. 44]
9	Под техногенезом следует понимать совокупность геохимических, гидрогеохимических, физико-химических, биохимических процессов, протекающих в биосфере под воздействием инженерно-хозяйственной деятельности человека	Тютюнова Ф.И. [1987, с. 6]
10	Техногенез – совокупность геохимических и геофизических процессов, связанных с деятельностью человечества, уже значительно изменил и продолжает изменять геохимическую обстановку в биосфере	Глазовская М.А. [1988, с. 242]

11	Техногенез – глобальная техническая деятельность по преобразованию окружающей среды	Баладин Р.К., Бондарев Л.Г. [1988, с. 220]
12	Техногенез представляет собой совокупность литолого-фациальных, геохимических, гидрогеологических, биогидро-геохимических, инженерно-геологических, геокриологических и других техногенных процессов, протекающих в той части литосферы, в которой интенсивно проявляется инженерная деятельность человека, приводящая к изменению состояния и свойств геологической и нередко окружающей среды в целом	Плотников Н.И. [1989, с. 106]
13	Техногенез – процесс изменения природных комплексов под воздействием производственной деятельности человека. Заключается в преобразовании биосферы, вызываемом совокупностью геохимических процессов, связанных с технической и технологической деятельностью людей по извлечению из окружающей среды, концентрации и перегруппировке целого ряда химических элементов, их минеральных и органических соединений (ГОСТ 17.5.1.01-78)	Реймерс Н.Ф. [1990, с. 515]
14	Техногенез – процесс изменения природных комплексов и биогеоценозов под воздействием производственной деятельности человека (ГОСТ 17.5.1.01-83)	Охрана природы Земли [2002, с. 9]
15	Техногенез – термин, предложенный Ферсманом для обозначения процессов перемещения (перераспределения) и концентрации химических элементов (их соединений), происходящих в результате технической (технологической) деятельности людей	Алексеев В.А. [2000, с. 77]
16	Техногенез – все, что связано с производственной деятельностью человека	Инженерная ... [2003, с. 71]
17	Техногенез следует понимать как процесс или, точнее, как совокупность процессов (а не как причину) техногенного воздействия общества на природную среду	Разумовский В.М. [2003, с. 69]
18	Техногенез предлагается понимать как процесс или точнее как совокупность процессов (а не как причину) техногенного воздействия общества на природную среду. Причиной же техногенеза является хозяйственная деятельность человека	Карлович И.А. [2005, с. 42]
19	Техногенез (от греч. techno – искусство, ремесло, мастерство; genesis – происхождение) – процесс изменения природных комплексов под воздействием производственной деятельности человека. Техногенез заключается в преобразовании биосферы	Алексеев С.В., Груздева Н.В., Гущина Э.В. [2007, с. 328]
20	Техногенез – процесс изменения природных комплексов и биогеоценозов под воздействием производственной деятельности человека	Прозоров Л.Л. [2008, с. 396]

21	Техногенез – это процесс трансформации окружающей среды, обусловленный прямыми или косвенными воздействиями различного характера, связанными с функционированием отдельных хозяйствующих субъектов и их комплексов, а также с существованием бесхозных, недействующих техногенных объектов	Суздалева А.Л., Горюнова С.В. [2014, с. 23-24]
22	Техногенез – результат деятельности технически вооруженного человека по освоению природных ресурсов и созданию социальной и хозяйственной инфраструктуры	Осипов В.И. [2016, с. 675]
23	Техногенез – важнейший фактор деградации природы. Промышленная и хозяйственная деятельность человека, получившая название, – техногенез, – один из важных факторов преобразования природы и изменения климата на Земле	Осипов В.И. [2017, с. 3]
24	Техногенез – совокупность геохимических процессов, связанных с деятельностью людей, сопровождается извлечением из окружающей среды, концентрацией и перегруппировкой химических элементов. На всех этапах техногенеза часть элементов подвергается вторичному рассеянию и включается в миграционные циклы той или иной природной ландшафтно-геохимической системы	Казачёнок Н.Н. [2017, с. 11]

Перечисленные формулировки демонстрируют разнообразие, различие толкований термина «техногенез». Парадоксальна трактовка техногенеза в нормативном документе ГОСТ 17.5.1.01-83 [Экологический ..., 1999; Охрана ..., 2002] существенно отличающиеся от этимологической сущности слова техногенез. Если «техногенез» рассматривается как процесс (табл. 1), то словосочетание «процесс техногенеза» [Суздалева, Горюнова, 2014, с. 23, с. 29, с. 35 и др.] содержательно представляется некорректным. В выражении «процессы, формирующие техногенез (курсив мой – Л.Р.) на постэксплуатационной стадии рудных месторождений Урала» [Елохина, 2013, с. 159] усматривается тавтология. К настоящему времени термин «техногенез» имеет многозначное толкование и поэтому без соответствующих дополнений, разъяснений свободное употребление его вряд ли бесспорно (например, «зоны техногенеза», «тип техногенеза» [Аржанова, Елпатьевский, 1990, с.184, с.186]). Это относится и к утверждению «на Земле практически не осталось участка суши, океана, атмосферы, где бы отсутствовали следы техногенеза» [Соколов, 2013, с. 17]. По-видимому, необходимо сущностное пояснение к суждению о причастности техногенеза как «фактору деградации природы» и «фактору преобразования природы», высказанное на одной странице текста статьи [Осипов, 2017, с. 3].

Очевидно, научно-содержательные парадоксы термина «техногенез» восходят к игнорированию этимологической сущности слова техногенез (буквально означающее «происхождение искусства, мастерства»). Парадоксально, но сам автор термина «техногенез» А.Е.Ферсман [1933, 1934, 1937] по-

разному его трактовал, не учитывая его этимологическое содержание. Уместно обратить внимание на содержательно-хронологический аспект: «Человек геохимически переделывает мир, и эту его деятельность А.Е.Ферсман в 1922 г. предложил именовать техногенезом» [Бургеля, Мырлян, 1985, с. 7].

Парадокс приведенных формулировок в табл. 1 заключается в многообразии, неоднозначности толкований термина «техногенез». Например, наряду с его толкованием в качестве совокупности геохимических и минералогических процессов, техногенез толкуется как совокупность геоморфологических процессов. Парадоксальны воззрения Р.К.Баландина [1978] о техногенезе. В монографическом исследовании техногенеза представляются противоречивыми как между собой, так и с процитированным в табл. 1 определением техногенеза [с. 43] следующие утверждения Р.К.Баландина [1978]: «Новый геологический процесс – техногенез» [с. 6]; «Техногенез – геологическая деятельность человечества» [с. 44]; «Техногенез миллион лет развивался стихийно» [с. 47]; «И в первоистоках своих и глубинной сущности техногенез остается природным процессом, природной стихией, влекомой не всегда нами понимаемыми силами» [с. 285-286].

Одним из парадоксов термина «техногенез» является расплывчатость его толкования [Кригер, 1983; Баландин, Бондарев, 1988; Инженерная ..., 2003]. Можно сказать, что термин «техногенез» не имеет четко определенного понятийного содержания и стал, по сути, термином свободного пользования. В последнее время техногенез рассматривается как результат деятельности человека по созданию социальной и хозяйственной инфраструктуры, фактор преобразования природы и изменения климата [Осипов, 2016, 2017].

В свете научно-содержательных парадоксов термина «техногенез», прежде всего, из-за игнорирования его этимологической сущности, актуальны представления о геотехнопространственной процессности. В отличие от техногенеза геотехнопространственная процессность (геотехнопроцессность) – это конкретно процессы (совокупность процессов) в геотехнопространстве (географическом технопространстве) под воздействием природных, геотехногенных и геотехноплагенных факторов [Розанов, 2003, 2020а,б,в]. Геотехнопроцессность понимается автором как изменения, становиться иной некоей действительности. В методологическом отношении геотехнопроцессность означает причинно-следственные изменения действительности. Представление о геотехнопространственной процессности методологически исходит из того, что в научном объяснении действительности «самыми строгими являются процессные объяснения» [Харвей, 1974, с. 407]. В познании геотехнопространственной процессности существенно представление «о росте объема Земли за счет дегазации ядра и увеличения массы мантии и земной коры» [Ретеюм, 2019, с. 31].

Совокупность природных, геотехногенных и геотехноплагенных факто-

ров вызывает изменения геотехнопространства (некой пространственной природно-техногенной целостности). Связующее (интегрирующее) звено геотехнопространственной процессности – это геотехноплагенность (процессы, продуцированные за счет природных сил, но возникшие вследствие технологического толчка или от завершившегося мероприятия-действия, происходящего или состоявшегося техногенного воздействия, например, урбанизовано-производственного, гидротехнического, инженерно-защитного, инженерно-транспортного и, подчеркнем, военного в пространственно-временной конкретности). В качестве примера геотехноплагенности геотехнопространственной процессности укажем аварию на Чернобыльской АЭС (Украина) 26 апреля 1986 г. Хронологически катастрофическое событие 26 апреля 1986 г. на Чернобыльской АЭС (ЧАЭС) происходило (развивалось) в следующей последовательности:

- 01 час. 23 мин. 04 сек. (по московскому времени) – начало эксперимента с отключением большинства средств автоматической защиты реактора АЭС;
- 01 час. 23 мин. 38 сек. – два взрыва («сильные гидроудары»), следующих друг за другом на 4-ом энергоблоке ЧАЭС, возбудившие локальное землетрясение магнитудой (М 2,6);
- 01 час. 23 мин. 49 сек. – выход по сейсмогенерирующему разлому плазмоида (сгустки плазмы, похожие на шаровые молнии, имеющие огромные заряды и температуру до 40-50 тыс. градусов по Цельсию) в подреакторное помещение, вызвавшего взрыв реактора 4-го энергоблока ЧАЭС.

Беспрецедентному событию на ЧАЭС предшествовало закрытие стопорно-регулирующих клапанов, через которые происходила подача на турбогенератор пара, поступавшего по технологическим каналам из активной зоны реактора [Кравчук, 2018]. Такие действия персонала ЧАЭС в приказном порядке (очевидно, спланированная и реализованная диверсия), можно рассматривать как причинные обстоятельства («спусковой механизм»), а фундаментальная причина аварии с позиций геотехнопространственной процессности – возбужденный сеймотектонический фактор. Поэтому авария на Чернобыльской атомной электростанции рассматривается мною как геотехноплагенное явление [Розанов, 2019].

В монографии автора «Геотехнопространственная процессность: Теоретические и прикладные аспекты» (находится в печати) изложены теоретико-методологические основания геотехнопространственной процессности – сопряженные изменения природно-техногенной целостности в пространственно-временной конкретности под воздействием природных, геотехногенных и геотехноплагенных факторов. Выделены типы многоуровневой, многоплановой геотехнопространственной процессности: геотехноатмосферная, геотехногидрогенная, геотехноморфогенная, геотехнобиопочвенная, геотехнолитосферная, геотехнофизическая, геотехнохимическая, гео-

техносоциальная. Раскрыта их научно-практическая сущность в геотехнопространстве. Освещена основная проблематика упреждающих знаний о геотехнопространственной процессности. Подчеркнута актуальность геотехнопространственной безопасности в современных условиях техногенной цивилизации. Рассмотрены проявления опасных геотехнопространственных процессов. Сформулирован понятийно-терминологический аппарат учения о геотехнопространственной процессности как основа технопроцессной географии (научной и образовательной дисциплины). Приведенная информация представляет интерес для географов, инженеров-геологов, геоэкологов, широкого круга специалистов в области наук о Земле, магистрантов, аспирантов, преподавателей высшей школы.

Итак, исходный парадокс техногенеза заключается в игнорировании его этимологической сущности. Последующие парадоксы термина «техногенез» обусловлены его неоднозначностью, противоречивостью, несогласованностью с определением в нормативном документе (ГОСТ,е). Разноречивость понятийного содержания термина «техногенез» не способствует свободному без пояснений использованию его в междисциплинарных исследованиях.

Литература

1. Алексеев С.В., Груздева Н.В., Гуцина Э.В. *Окружающая среда: Школьный энциклопедический словарь*. СПб.: филиал изд-ва «Просвещение», 2007. 412 с.
2. Алексеенко В.А. *Экологическая геохимия: Учебник*. М.: Логос, 2000. 627 с.
3. Аржанова В.С., Елпатьевский П.В. *Геохимия ландшафтов и техногенез*. М.: Наука, 1990. 197 с.
4. Баландин Р.К. *Геологическая деятельность человека: Техногенез*. Минск: Высшейшая школа, 1978. 304 с.
5. Баландин Р.К., Бондарев Л.Г. *Природа и цивилизация*. М.: Мысль, 1988, 392 с.
6. Бургеля Н.К., Мырлян Н.Ф. *Геохимия и окружающая среда / Отв. ред. профессор А.И.Перельман*. Кишинев: «Штиинца», 1985. 108 с.
7. *Геологический словарь*. М.: Госгеолиздат, 1960. Том II. 445 с.
8. *Геологический словарь*. М.: Недра, 1973. Том 2. 456 с.
9. Глазовская М.А. *Техногенез и проблемы ландшафтно-геохимического прогнозирования // Вестник Московского университета*. 1968. Серия 5. География. № 1. С. 30-36.
10. Глазовская М.А. *Геохимия природных и техногенных ландшафтов СССР: Учебное пособие*. М.: Высшая школа, 1988. 328 с.

11. Елохина С.Н. Горнорудный техногенез постэксплуатационной станции на территории Урала // *Литосфера*. 2013. № 5. С. 151-164.
12. *Инженерная экология и экологический менеджмент: Учебник*. М.: Логос, 2003. 528 с.
13. Казачёнок Н.Н. *Геоэкология техногенных радиоактивных изотопов*. Могилёв: Белорусско-Российский университет, 2017. 283 с.
14. Карлович И.А. *Геоэкология: Учебник для высшей школы*. М.: Академический Проект; Альма-Матер, 2005. 512 с.
15. Кравчук Н.В. *Чернобыль 30 лет спустя: Загадки и «загадки»* / Предисл. М.К.Родионова. М.: ЛЕНАНД, 2018. 200 с.
16. Кригер Н.И. *История развития техногенеза // Проблемы инженерной геологии городов*. М.: Наука, 1983. С. 40-44.
17. Ожегов С.И. и Шведова Н.Ю. *Толковый словарь русского языка: 80000 слов и фразеологических выражений. 4-е изд., доп.* М.: ООО «Издательство ЭЛПИС», 2005. 944 с.
18. Осипов В.И. *Техногенез и современные задачи наук о Земле // Вестник РАН*. 2016. Том 86. № 8. С. 675-684.
19. Осипов В.И. *Адаптационный принцип природопользования // Геоэкология. Инженерная геология. Гидрогеология. Геокриология*. 2017. № 5. С. 3-12.
20. *Охрана природы Земли. Государственные стандарты*. М.: ИПК Издательство стандартов, 2002. 204 с.
21. Плотников Н.И. *Техногенные изменения гидрогеологических условий*. М.: Недра, 1989. 270 с.
22. Прозоров Л.Л. *Энциклопедический словарь «Геоэкология»*. Изд. 2-е., доп. М.: Научный мир, 2008. 468 с.
23. Разумовский В.М. *Природопользование: Учебник*. СПб.: Изд-во С.-Петербург. ун-та, 2003. 296 с.
24. Реймерс Н.Ф. *Природопользование. Словарь-справочник*. М.: Мысль, 1990. 640 с.
25. Ретеюм А.Ю. *Рост планеты: опыт эмпирического обобщения // Система «Планета Земля»: XXV лет семинару «Система “Планета Земля”» (1994-2019)*. М.: ЛЕНАНД, 2019. С. 25-57.
26. Розанов Л.Л. *Геотехнопространство – концептуальное понятие общей географии // Изв. РАН. Сер. геогр.* 2003. № 3. С. 96-103.
27. Розанов Л.Л. *Геотехнопространственная процессность как фактор геоэкологического риска (на примере аварии Чернобыльской АЭС) // Добраевские чтения – 2019: Сборник научных трудов III Международной научно-практической конференции (г. Мытищи, 17 октября 2019 г.) / Отв. ред. П.М.Крылов*. М.: ИИУ МГОУ, 2019. С. 185-193.
28. Розанов Л.Л. *Геотехнопространственная процессность: методо-*

логический аспект // *Высшая школа: научные исследования. Материалы Межвузовского научного конгресса (г. Москва, 7 февраля 2020 г.). М.: Издательство Инфинити. 2020а. С. 72-83.*

29. Розанов Л.Л. *Понятийно-терминологический аппарат учения о геотехнопространственной процессности // Высшая школа: научные исследования. Материалы Межвузовского научного конгресса (г. Москва, 6 марта 2020 г.). М.: Издательство Инфинити. 2020б. С. 139-148.*

30. Розанов Л.Л. *Основы учения о геотехнопространственной процессности // Высшая школа: научные исследования. Материалы Межвузовского научного конгресса (г. Москва, 19 марта 2020 г.). М.: Издательство Инфинити. 2020в. С. 72-86.*

31. Симонов Ю.Г. *О предмете и методе геоморфологии // Проблемы теоретической геоморфологии. М.: Наука, 1988. С.38-41.*

32. *Словарь иностранных слов. 18-е изд., стер. М.: Русский язык, 1989. 623 с.*

33. Соколов М.С. *В.И.Вернадский и его биосферология // Междисциплинарный научный и прикладной журнал «Биосфера», 2013. Том 5. № 1. С. 9-20.*

34. Суздалева А.Л., Горюнова С.В. *Техногенез и деградация поверхностных водных объектов. М.: ООО ИД ЭНЕРГИЯ, 2014. 456 с.*

35. Суперанская А.В., Подольская Н.В., Васильева Н.В. *Общая терминология: Вопросы теории. М.: Наука, 1989. 247 с.*

36. Тютюнова Ф.И. *Гидрогеохимия техногенеза. М.: Наука, 1987. 336 с.*

37. Федотов В.И. *Техногенные ландшафты: теория, региональные структуры, практика. Воронеж: Изд-во ВГУ, 1985. 192 с.*

38. Ферсман А.Е. *Геохимия. Л.: Госхимтехиздат, 1933. Том I. 328 с.*

39. Ферсман А.Е. *Геохимия. Л.: ОНТИ-ХИМТЕОРЕТ, 1934. Том II. 354 с.*

40. Ферсман А.Е. *Геохимия. Л.: ОНТИ-ХИМТЕОРЕТ, 1937. Том III. 503 с.*

41. Харвей Д. *Научное объяснение в географии. Пер. с англ. / Предисловие и редакция Е.П.Никитина; Послесловие В.Б.Сочавы. М.: Прогресс, 1974. 503 с.*

42. *Четырёхязычный энциклопедический словарь терминов по физической географии. М.: «Советская энциклопедия», 1980. 704 с.*

43. *Экологический энциклопедический словарь. М.: Издательский дом «Ноосфера», 1999. 930 с.*

Научное издание

Высшая школа: научные исследования

Материалы Межвузовского научного конгресса
(г. Москва, 2 апреля 2020 г.)

Редактор А.А. Силиверстова
Корректор А.И. Николаева

Подписано в печать 06.04.2020 г. Формат 60x84/16.
Усл. печ.л. 42,1. Тираж 500 экз.

Отпечатано в редакционно-издательском центре
издательства Инфинити

