



ПЕРВЫЙ НЕЗАВИСИМЫЙ НАУЧНЫЙ ВЕСТНИК

Ежемесячный научный журнал

КВ №20489-10289PP

№ 1 / 2015

Часть 2

Ответственный редактор — Антипов Андрей Петрович - доктор исторических наук (Украина)

Секретарь журнала — Нестеренко Елена Петровна - доктор философии (Украина)

РЕДАКЦИОННЫЙ СОВЕТ

- Веревко Ольга Денисовна - доктор медицинских наук (Россия)
- Ганин Даниил Александрович - доктор филологических наук (Россия)
- Изымова Людмила Петровна - (Украина) доктор технических наук (Украина)
- Корейко Денис Вениаминович - доктор медицинских наук (Россия)
- Кроль Вадим Алексеевич - доктор технических наук (Россия)
- Моргун Аркадий Александрович - доктор технических наук (Россия)
- Напорчук Геннадий Николаевич - доктор ветеринарных наук (Украина)
- Нестерова Алина Владиславовна - доктор медицинских наук (Украина)
- Покручина Татьяна Руслановна - доктор экономических наук (Украина)
- Одунский Федор Тхонович - доктор искусствоведения (Россия)
- Сетаров Сергей Сергеевич - доктор юридических наук (Украина)
- Шавинский Александр Евгеньевич - кандидат психологических наук (Украина)
- Юркович Дмитрий Геннадьевич - доктор медицинских наук
- Юлинский Игорь Евгеньевич - доктор социологических наук (Украина)
- Ядынский Петр Константинович - доктор психологических наук (Россия)
- Яковлев Вадим Николаевич - доктор политических наук (Украина)

Статьи, поступающие в редакцию, рецензируются. За достоверность сведений, изложенных в статьях, ответственность несут авторы. Мнение редакции может не совпадать с мнением авторов материалов. При перепечатке ссылка на журнал обязательна. Материалы публикуются в авторской редакции.

«Первый независимый научный вестник»

Адрес редакции: 01054, г. Киев, улица Дмитриевская, 64

тел.: +38 (095) 430-59-27

Сайт: www.firjournal.com.ua

E-mail: info@firjournal.com.ua

Учредитель и издатель «Первый независимый научный вестник»

Тираж 2000 экз.

Отпечатано в типографии г. Киев, улица Дмитриевская, 64, 01054

Ответственный редактор — Антипов Андрей Петрович - доктор исторических наук (Украина)

Секретарь журнала — Нестеренко Елена Петровна - доктор философии (Украина)

РЕДАКЦИОННЫЙ СОВЕТ

- Верево Ольга Денисовна - доктор медицинских наук (Россия)
- Ганин Даниил Александрович - доктор филологических наук (Россия)
- Изымова Людмила Петровна - (Украина) доктор технических наук (Украина)
- Корейко Денис Вениаминович - доктор медицинских наук (Россия)
- Кроль Вадим Алексеевич - доктор технических наук (Россия)
- Моргун Аркадий Александрович - доктор технических наук (Россия)
- Напорчук Геннадий Николаевич - доктор ветеринарных наук (Украина)
- Нестерова Алина Владиславовна - доктор медицинских наук (Украина)
- Покручина Татьяна Руслановна - доктор экономических наук (Украина)
- Одунский Федор Тхонович - доктор искусствоведения (Россия)
- Сетаров Сергей Сергеевич - доктор юридических наук (Украина)
- Шавинский Александр Евгеньевич - кандидат психологических наук (Украина)
- Юркович Дмитрий Геннадьевич - доктор медицинских наук
- Юлинский Игорь Евгеньевич - доктор социологических наук (Украина)
- Ядынский Петр Константинович - доктор психологических наук (Россия)
- Яковлев Вадим Николаевич - доктор политических наук (Украина)

Художник: Королець Д.К.

Верстка: Визрук Ф.Н.

СОДЕРЖАНИЕ

ГЕОГРАФИЧЕСКИЕ НАУКИ

- Мурадян О. Л.**
МОДЕЛИРОВАНИЕ ВРЕДНОСНЫХ ПОКОЛЕНИЙ
ГРОЗДЕВОЙ ЛИСТОВЕРТКИ (*LOBESIA BOTRANA*
DEN. ET. SCHIFF) 5
- Трофімова О. О.**
ПОТЕНЦІАЛ ВПЛИВУ ПІДЗЕМНИХ ВОД НА ФОР-
МУВАННЯ І РОЗВИТОК СЕЛЬОВИХ ЯВИЩ
У ГІРСЬКИХ РЕГІОНАХ 12
- Потапова А. Г.**
ЕКОНОМІЧНИЙ ПОТЕНЦІАЛ ВОЛИНСЬКОЇ
ОБЛАСТІ 8

БИОЛОГИЧЕСКИЕ НАУКИ

- Кшемінська Г. П., Гайда Г. З., Іваш М. Ф.,
Гончар М. В.**
ОСОБЛИВОСТІ ПОЗАКЛІТИННОЇ РЕДУКЦІЇ ХРО-
МАТУ ДРІЖДЖАМИ *PICHIA GUILLIERMONDII* 18
- Дёмина Э. А.**
ПРОФИЛАКТИКА РАДИОГЕННЫХ ОПУХОЛЕЙ
В ПОСТЧЕРНОБЫЛЬСКОМ ПЕРИОДЕ 26
- Гончаренко И. В., Трофименко А. Л., Кучин В. Д.**
ВОДА – ЭТО ЖИЗНЬ 23

ХИМИЧЕСКИЕ НАУКИ

- Бутенко Э. О.**
РАЗРАБОТКА ТЕХНИЧЕСКИХ РЕШЕНИЙ
ПО УДАЛЕНИЮ СЕРОВОДОРОДА И СУЛЬФИДОВ
ИЗ ПРОМЫШЛЕННЫХ СТОЧНЫХ ВОД 31
- Мартинюк Г. В.**
ВПЛИВ НАПОВНЮВАЧІВ НА ПРОЦЕС ПОЛІМЕРИ-
ЗАЦІЙНОГО ОТРИМАННЯ ЕПОКСИДНИХ
КОМПОЗИТІВ 36

ФИЛОСОФСКИЕ НАУКИ

- Райхерт К. В.**
КОНЦЕПТУАЛИЗАЦИЯ И ТРОПОЛОГИЯ 40
- Шедяков В. Е.**
ВОПЛОЩЕНИЕ ИДЕЙ СОЦИАЛЬНОГО ГОСУДАР-
СТВА: УТОПИЯ ИЛИ НЕОБХОДИМОСТЬ,
ПОЗАДИ ИЛИ ВПЕРЕДИ? 44

ГЕОЛОГО-МИНЕРАЛОГИЧЕСКИЕ НАУКИ

- Крошко Ю. В.**
ГЕОЛОГО-ГЕНЕТИЧНА МОДЕЛЬ НИЖНЬОКРЕЙ-
ДОВИХ КОНТИНЕНТАЛЬНИХ ВІДКЛАДІВ ЦЕН-
ТРАЛЬНОЇ ЧАСТИНИ УКРАЇНСЬКОГО ЩИТА 49
- Мохонько В. И.**
ОЦЕНКА ВЛИЯНИЯ ТЕХНОГЕННЫХ ФАКТОРОВ
НА АКТИВИЗАЦИЮ МЕЛО-МЕРГЕЛЬНОГО
КАРСТОГЕНЕЗА 52

СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫЕ НАУКИ

- Осадча Ю. В.**
ІСТОРІЯ РОЗВИТКУ ЯЄЧНОГО ПТАХІВНИЦТВА
ЯК ГАЛУЗІ 58

НАУКИ О ЗЕМЛЕ

- Плугин А. А., Плугин А. Н., Плугин Д. А.,
Плугин А. А., Борзяк О. С.**
МАКРОКОЛЛОИДНАЯ ХИМИЯ И ФИЗИКО-ХИМИЧЕ-
СКАЯ МЕХАНИКА ЗЕМЛИ. ОСНОВНЫЕ
ПОЛОЖЕНИЯ 65

КУЛЬТУРОЛОГИЯ

Гриффен Л. А.

ПАМЯТНИКОВЕДЕНИЕ: НЕКОТОРЫЕ
ВОПРОСЫ ТЕОРИИ 74

ИСТОРИЧЕСКИЕ НАУКИ

Василенко Д. П.

БАЗИФИКАЦИЯ ПОСЛЕВОЕННОЙ СОВЕТСКОЙ
СИСТЕМЫ ШКОЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
ЗА ИСТОРИОГРАФИЧЕСКИМИ ИСТОЧНИКАМИ
КОНЦА XX – НАЧАЛА XXI ВЕКА 82

ВЕТЕРИНАРНЫЕ НАУКИ

Зворська Т. В., Калиновський Г. М.

ФАКТОРИ РИЗИКУ ДИСПЛАЗІЇ КУЛЬШОВИХ
ТА ЛІКТЬОВИХ СУГЛОБІВ У ЦУЦЕНЯТ 85

ГЕОГРАФИЧЕСКИЕ НАУКИ

МОДЕЛИРОВАНИЕ ВРЕДНОСНЫХ ПОКОЛЕНИЙ ГРОЗДЕВОЙ ЛИСТОВЕРТКИ (LOBESIA BOTRANA DEN. ET. SCHIFF)

Мурадян Ольга Лиовиковна

аспирант, Одесский государственный экологический университет

SIMULATION OF MALWARE GENERATION GRAPEVINE MOTH (LOBESIA BOTRANA DEN. ET. SCHIFF)

Muradian O.L., graduate student of Odessa State Environmental University

АННОТАЦИЯ

Гроздевая листовертка *Lobesia botrana* Den. et Schiff. – широко распространенный вредитель винограда. На протяжении 2011–2013 гг. проводился мониторинг численности гроздевой листовертки на виноградных насаждениях в условиях Одесской области по общепринятым методикам. Сроки лёта вредителя определяли с помощью феромонных ловушек, которые равномерно вывешивали на высоте размещения соцветий. Установлено, что численность гроздевой листовертки зависит от погодных-климатических факторов.

По результатам исследований авторами разработана математическая модель влияния метеорологических условий на развитие троих поколения гроздевой листовертки, что позволит прогнозировать на конкретном сорте этапы онтогенеза вредителя в условиях Одесской области. Полученные результаты дают возможность оптимизировать кратность, а также своевременность применения защитных мероприятий.

Ключевые слова: прогноз, вредитель, гроздевая листовертка, виноград.

SUMMARY

Grapevine moth *Lobesia botrana* Den. et Schiff. is the most common pest of grapes. Throughout 2011–2013 monitored grapevine moth population on grape plantations in conditions of Odessa region according to conventional techniques. Terms summer pest determined using pheromone traps that hung at a height equal footing organize inflorescences. Found that the number of grapevine moth depends on climatic factors.

According to the research, authors have developed a mathematical model of the influence of meteorological conditions on the three generation grapevine moth, which will predict the future on a specific variety of pest stages of ontogenesis under the Odessa region. The results obtained make it possible to optimize the multiplicity and timely application of protective measures.

Key words: forecast; pest; grapevine moth; grape.

Постановка проблемы. Гроздевая листовертка *Lobesia botrana* Den.et.Schiff - является наиболее широко распространенным вредителем винограда. В Украине повреждает виноградники ежегодно во всех зонах виноградарства. Гусеницы данного вредителя повреждают бутоны, соцветия, зеленные и спелые ягоды, которые усыхают, осыпаются либо гнивают. Потери урожая при этом составляет 25-30%, а при высокой численности может уничтожить практически весь урожай. Моделирование влияния факторов внешней среды на процесс развития гроздевой листовертки до настоящего времени не проводилось.

Анализ последних исследований и публикаций. Гроздевая листовертка – маленькая бабочка в размахе крыльев 13 мм, рисунок передних крыльев из чередующихся светлых полосок с зеленовато-серыми, желтоватыми и сине-серыми пятнами. Высокая температура воздуха и низкая влажность обеспечивают оптимальные условия для активности имаго вредителя, в то же время дождливая прохладная погода снижает активность лёта и спаривание, что влияет на плодовитость вида. Лёт бабочек из перезимовавшего поколения начинается обычно в конце второй — в третьей декаде апреля, холодной затяжной весной — в начале первой декады мая, после наступления устойчивых среднесуточных температур воздуха 10 °С; происходит не одновременно и растягивается до месяца и более. Календарные сроки вылета бабочек различаются по годам, даже на территории одного хозяйства и

определяется набором суммы эффективных температур воздуха 90 –115 °С. Самцы вылетают на два-три дня раньше самок, что следует учитывать при расчете первого дня массового отрождения гусениц. Наиболее активны имаго в сумерках, при температуре выше 12–13 °С. При понижении среднесуточных (в том числе сумеречных вечерних и утренних) температур воздуха ниже 10 – 11 °С в последних числах апреля — первой — второй декадах мая лёт может прерываться на 3–12 дней. Это типично для характера лёта первой генерации вредителя и такая закономерность наблюдается практически ежегодно. С повышением температур воздуха лёт возобновляется и, как правило, наблюдается резкое усиление его интенсивности. Спаривание происходит в интервалах температур 15–25 °С.

При температурах ниже или выше указанных спаривание прекращается, хотя лёт самцов может происходить, и отловы в феромонные ловушки могут быть значительными. Массовый лёт начинается через 3–10 дней после появления первых бабочек. Массовая откладка яиц, с учётом необходимого времени на облёт, спаривание, созревание яйца продукции, происходит на 6–10 сутки. Оптимальные температуры для яйцекладки 20–27 °С. После оплодотворения самке требуется 3–6 дней (в среднем 4 дня) для созревания яйца продукции.

Плодовитость самок в среднем составляет 60–80, у отдельных особей — до 160 яиц. Бабочки прикрепляют

яйца по одному, реже небольшими группами (в зависимости от генерации вредителя), на бутоны, соцветия, зелёные и созревающие ягоды. Иногда яйца откладываются на листья и побеги винограда.

Начало лёта бабочек второй генерации происходит во второй — третьей декадах июня, и общая продолжительность лёта может составлять почти месяц. Лёт обычно выровненный, без особых спадов и разрывов. Лёт бабочек третьей генерации обычно самый растянутый из всех и составляет до 40 суток. Он начинается в конце 3 декады июля — в начале 1 декады августа.

Продолжительность эмбрионального развития зависит от температуры и может длиться от 6 до 12 дней. Оптимальные условия для развития эмбриона — относительная влажность воздуха 65–80%, верхний температурный предел 32 °С.

При влажности воздуха ниже 47% происходит значительная (до 80%) гибель эмбрионов. При температуре воздуха выше 32 °С и влажности воздуха ниже 50% плодовитость бабочек резко снижается или они становятся совершенно бесплодными. Необходимая для развития эмбриона сумма эффективных температур 70–72 °С (биологический ноль - 10 °С).

Гусеницы до достижения третьего возраста (но чаще всего на протяжении 2–3 дней после отрождения) могут находиться на поверхности соцветий ягод, затем проникают вовнутрь, сплетая бутоны и стягивая ягоды паутиной. После отрождения гусеницы питаются 16–30 дней (в зависимости от средне-суточной температуры воздуха), после чего окукливаются. Стадия куколки длится около 10–13 суток. Эта фаза развития приспособлена к длительному диапаузированию не только под влиянием низких температур, но и под действием других неблагоприятных для выживания популяции факторов.

Для завершения личиночной стадии необходима сумма эффективных температур 210–230 °С, для стадии куколки — 140–160 °С. В целом, для развития генерации гроздовой листовертки требуется до 450–500 °С эффективных температур.

В условиях Украины гроздовая листовертка, как правило, полностью успевает завершить развитие трёх генераций, а в отдельные тёплые годы на виноградниках юга Украины помимо трёх генераций, частично или полностью успевает закончить свое развитие и четвертое поколение вредителя [1].

Цель статьи. Целью исследований является изучение особенностей приспособлений гроздовой листовертки (*Lobesia botrana*) к комплексу факторов окружающей среды и разработка математической модели развития троих генераций листовертки.

Основные параметры модели выбраны с учетом литературных данных [4] и собственных наблюдений за биологией вредителя в ННЦ «ИВиВ им. В.Е. Таирова». В годы исследований на сорте Аркадия прослеживается зависимость появления каждого поколения гроздовой листовертки от среднесуточной температуры и относительной влажности воздуха.

Нами рассматривается перезимовка куколок гроздовой листовертки, вылет бабочек, откладка яиц, отрождение гусениц 1-3-го поколения и их питания, окукливание, вылет бабочек 1-3-го поколения, а также потери урожая.

Число перезимовавших куколок на одном побеге виноградного куста определяется продолжительностью периода с критическими для перезимовки куколок температурами воздуха

$$N_{к.з.} = N_{к.о.} \cdot n_{crit}$$

где $N_{к.з.}$ — число перезимовавших куколок на одном побеге, экз.; $N_{к.о.}$ — число осенних куколок на одном побеге. Ушедших в зиму, экз.; n_{crit} — число дней с температурой воздуха ниже критической.

На начало вегетации винограда число куколок на один куст определяется в зависимости от количества побегов на кусте, доли естественного отмирания и доли гибели куколок при обрезке:

$$N_{к.кук.} = n_{поб.} \cdot N_{к.з.} \cdot k_{отм.} \cdot k_{обр.}$$

где $N_{к.кук.}$ — число куколок на один куст, экз.; $n_{поб.}$ — количество побегов на кусте; $N_{к.з.}$ — количество перезимовавших куколок, экз.; $k_{отм.}$ — доля естественного отмирания; $k_{обр.}$ — доля гибели куколок при обрезке.

Вылет бабочек первого поколения начинается после устойчивого перехода температуры воздуха через 10 °С:

$$N_{б.1п} = N_{к.з.} \cdot \theta_q \cdot s,$$

где $N_{б.1п}$ — количество бабочек-самок; s — половой индекс; q — индекс генерации гроздовой листовертки; θ_q — удельная скорость роста численности бабочек q -й генерации, которая рассчитывается так:

$$\theta_q = \frac{4,6052 \cdot 10^{-2} \frac{\sum t_i^2 - TS_2^i}{\sum t_i^2}}{\sum t_i^2 \left(1 + 10 \frac{\sum t_i^2 - TS_2^i}{\sum t_i^2} \right)},$$

где $\sum t_i^2$ — сумма эффективных температур, которая равно половине суммы температур периода вылета бабочек; TS_2^i — сумма эффективных температур нарастающим итогом за период вылета бабочек; q — индекс генерации гроздовой листовертки.

Интенсивность откладки яиц бабочками определяется потенциальной скоростью откладки яиц одной бабочкой-самкой, влиянием влаготемпературного режима на этот процесс и общим количеством бабочек-самок:

$$V_{откл.} = V_{пот.} \cdot FT_1 \cdot FW_1 \cdot N_{б.1п.}$$

где $V_{откл.}$ — интенсивность откладки яиц бабочками первого поколения; $V_{пот.}$ — потенциальная скорость откладки яиц одной бабочкой; FT_1, FW_1 — функции влияния режима температуры и влажности воздуха на плодовитость самок; $N_{б.1п.}$ — общее количество бабочек первого поколения.

Функции влияния влаготемпературного режима находятся по следующим выражениям:

$$FT_1 = 0,0714 \cdot (t^j - 10);$$

$$FW_1 = \begin{cases} 0 & \text{при } W^j < 40 \\ 0,333(W^j - 40) & \text{при } 40 \leq W^j < 70, \\ 1 & \text{при } W^j > 70 \end{cases}$$

где t — средняя за сутки температура воздуха; W — относительная влажность воздуха.

Суммарное количество отложенных яиц определяется как сумма интенсивности откладки за каждый день периода откладки:

$$SV_{откл.} = \sum_{j=1}^n V_{откл.}^j$$

При накоплении суммы температур выше $\sum t_{crit}$ происходит отрождение гусениц. Количество гусениц первого поколения будет определяться как произведение

числа отложенных яиц с учетом естественной гибели и влияния влаготемпературного режима воздуха:

$$N_{гус} = SV_{откл.} \cdot (1 - k_{гиб.}) \cdot \mu_1 \cdot FT_2 \cdot FW_2,$$

где $N_{гус}$ – количество гусениц первого поколения, экз.,
 $SV_{откл.}$ – суммарное количество отложенных яиц;
 $k_{гиб.}$ – коэффициент естественной гибели;
 μ_1 – удельная скорость отрождения гусениц первого поколения;
 FT_2, FW_2 – функция влияния температуры и влажности воздуха на отрождение гусениц.

Питание гусениц первого поколения происходит за счет потребления питательных веществ бутонов. Общее количество потребления бутонов гусеницами первого поколения на одном побеге определяется в зависимости от количества гусениц на одном побеге и потенциальной потребности одной гусеницы в питательных веществах и влияния температуры воздуха на скорость потребления:

$$P_1 = N_{гус.1п} \cdot P_{пот} \cdot FT_3,$$

P_1 – общее количество потребления бутонов гусеницами первого поколения на одном побеге;
 $P_{пот}$ – потенциальная потребность одной гусеницы в питательных веществах;
 FT_3 – функция влияния температуры воздуха на интенсивность питания гусеницы.

Суммарное количество потребляемых бутонов определяется интенсивностью потребления за сутки и продолжительностью развития гусеницы:

$$SP = \sum_{j=1}^p P_1^j.$$

При накоплении суммы температур выше $\sum t_{2crit}$ происходит окукливание гусениц:

$$N_{кук} = N_{гус.1п.} \text{ при } \sum t_{2crit},$$

а после накопления $\sum t_{3crit}$ происходит вылет бабочек второго поколения:

$$N_{b2п.} = N_{кук} \cdot \theta_q \cdot s, \text{ при } \sum t_{3crit},$$

где $N_{b2п.}$ – количество бабочек второго поколения.

При накоплении суммы температур выше $\sum t_{3crit}$ происходит окукливание гусениц второго поколения

$$N_{кук} = N_{гус.2п.} \text{ при } \sum t_{3crit},$$

а после накопления $\sum t_{4crit}$ происходит вылет бабочек третьего поколения:

$$\frac{d\Phi}{dt} = \frac{1}{1/\Phi_{пот}K_{\Phi}(N_{стр}^L)+1/a_c C_0+1/a_{\Phi}\Pi} \min \left\{ \alpha_{\Phi}, \Psi_{\Phi}, \frac{ET}{ET_{пот}} \right\}, \quad (15)$$

Выводы: Развитие и численность гроздовой листовертки *Lobesia botrana* Den.et.Schiff зависит от погодно - климатических факторов.

Разработана математическая модель развития трёх поколений гроздовой листовертки, которая является основой для формирования продуктивности винограда, что позволит в будущем прогнозировать на конкретном сорте этапы онтогенеза вредителя в условиях юга Украины. Полученные результаты дают возможность оптимизировать кратность, а также своевременность применения защитных мероприятий.

Список литературы

1. Матодические рекомендации по применению синтетических половых феромонов гроздовой и дву-

$$N_{b3п.} = N_{кук} \cdot \theta_q \cdot s, \text{ при } \sum t_{4crit},$$

где $N_{b3п.}$ – количество бабочек третьего поколения.

Рассматривается, что моделирование развития виноградной листовертки на виноградном кусте является блоком более общей модели формирования продуктивности винограда, в которой для описания динамики роста сухой биомассы отдельных органов виноградного куста используется следующая система уравнений [3]:

$$\left. \begin{aligned} \frac{\Delta m_i^j}{\Delta t} &= \frac{\beta_i^j \Phi^j}{1 + c_{G_i}} - \frac{(\alpha_{R_i}^j c_{m_i} \Phi_R^j + \vartheta_i^j) \tilde{m}_i^j}{1 + c_{G_i}}, \\ \frac{\Delta m_p^j}{\Delta t} &= \frac{\beta_p^j \Phi^j}{1 + c_{G_i}} - \frac{(\alpha_{R_p}^j c_{m_p} \Phi_R^j \tilde{m}_p - \sum_i^{l,s,r} \vartheta_i^j \tilde{m}_i^j)}{1 + c_{G_i}}, \\ \frac{\Delta m_g^j}{\Delta t} &= \frac{\Delta m_{g \max}^j}{\Delta t} \cdot \frac{\Delta \tilde{m}_p^j / \Delta t}{k_g + \Delta \tilde{m}_p^j / \Delta t}, \end{aligned} \right\}$$

где $\frac{\Delta m_{i(p)}}{\Delta t}$ – прирост биомассы i-го вегетативного (репродуктивного) органа; $\tilde{m}_{i(p)}$ – функционирующая биомасса i-го вегетативного (репродуктивного) органа; $\frac{\Delta m_g^j}{\Delta t}$ – прирост сухой биомассы виноградной грозди; $\frac{\Delta m_{g \max}^j}{\Delta t}$ – максимально возможная в реальных условиях скорость прироста сухой биомассы виноградной грозди; ϑ_i^j – ростовая функция вегетативного периода; \tilde{m}_i^j – ростовая функция репродуктивного периода; c_{G_i} – коэффициент дыхания роста; $\alpha_{R_p}^j$ – онтогенетическая кривая дыхания; c_{m_p} – коэффициент дыхания поддержания; Φ_R^j – температурная кривая дыхания; k_g – константа Михаэли Ментен: i-органы, l-листья, s-побеги, r-корни, p-грозди.

Процесс фотосинтеза листьев описывается с учетом влияния на фотосинтез уровня минерального питания, фазы развития растения, температурного режима и влагообеспеченности растений [3]:

где $\Phi_{пот}$ – интенсивность потенциального фотосинтеза; a_c – наклон углекислотной кривой фотосинтеза; $K_{\Phi}(N_{стр}^L)$ – коэффициент обеспеченности растений элементами минерального питания; C_0 – концентрация CO2 в воздухе; a_{Φ} – наклон световой кривой фотосинтеза; Π – поглощенная растительным покровом фотосинтетическая активная радиация; α_{Φ} – онтогенетическая кривая фотосинтеза, Ψ_{Φ} – температурная кривая фотосинтеза.

летней листоверток в интегрированной системе защиты винограда лозы. – М.: Изд-во ВАСХНИЛ, 1986. - 18 с.

2. Методические рекомендации по контролю за численностью гроздовой листовертки на виноградных насаждениях юга Украины.- Ялта. НИВиВ «Магарач», 2007. – 23 с.
 3. Полевой А.Н. Прикладное моделирование и прогнозирование продуктивности посевов / А.Н. Полевой – Л.: Гидрометиздат, 1988. – 319 с.
 4. Принц Я.И. Вредители и болезни виноградной лозы / Я.И. Принц –М.: - 1962.– 245 с.

ЕКОНОМІЧНИЙ ПОТЕНЦІАЛ ВОЛИНСЬКОЇ ОБЛАСТІ

Потапова Алла Геннадіївна

кандидат географічних наук, доцент кафедри географії, Східноєвропейського національного університету імені Лесі Українки

Потапова Алла Геннадиевна, кандидат географических наук, доцент кафедры географии, Восточноевропейского национального университета имени Леси Украинки

Ph. D. in geography, associate professor, Eastern European National Lesya Ukrainka University

АНОТАЦІЯ

Розглянуто методологічні засади дослідження чинників формування, використання та відтворення економічного потенціалу регіону та його складових з метою розробки методики та проведення аналізу по виявленню резервів підвищення ефективності його використання. Проведено аналіз основних складових економічного потенціалу Волинської області.

Ключові слова: економічний потенціал, виробничий потенціал, трудовий потенціал, фінансовий потенціал, інвестиційно-інноваційний потенціал, регіон.

Потапова А. Г. Экономический потенциал Волынской области. Рассмотрены методологические основы исследования факторов формирования, использования и воспроизводства экономического потенциала региона и его составляющих с целью разработки методики и проведения анализа по выявлению резервов повышения эффективности его использования. Проведен анализ основных составляющих экономического потенциала Волынской области.

Ключевые слова: экономический потенциал, производственный потенциал, трудовой потенциал, финансовый потенциал, инвестиционно-инновационный потенциал, регион.

Potapova A. G. Economic Potential of Volyn Region. The essence of methodological principles of examined investigational factors of forming, use and recreation of economic potential of region and his components in particular with the purpose of development of methods and realization of analysis on the exposure of backlogs of increase of efficiency of his use. Analysed basic constituents of economic potential of the Volyn region.

Key words: economic potential, productive potential, labour potential, financial potential, investment and innovative potential, region.

Постановка проблеми. Кризові явища в економіці України, стереотипи управління регіонами, негнучкість управлінських методів призвели до ряду негативних процесів у регіонах та в країні в цілому: спад виробництва, погіршення динаміки демографічних процесів, зростання безробіття, зниження якості життя населення та ін. В цих умовах по-новому постає проблема оцінки ефективності та раціональності використання економічного потенціалу регіону та управління ним.

Соціально-економічний розвиток регіонів значною мірою залежить від величини та ефективності використання наявного, на даній території, економічного потенціалу. Складність і багатоаспектність проблем регіонів є одним з найбільш важливих сучасних напрямків аналізу для розробки науково-методичних підходів до раціональності й ефективності його використання. Саме тому, при всій складності й багатоаспектності регіональної проблематики, одним з найбільш важливих сучасних напрямків аналізу є розробка науково-методичних підходів до оцінки економічного потенціалу регіону та ефективності його використання.

Існуюча науково-методична база недостатня через відсутність загально визнаної методики комплексної оцінки економічного потенціалу регіону, а також методики інтегральної оцінки ефективності його використання. Крім того, не проводився системний аналіз взаємозв'язків між складовими елементами економічного потенціалу, не враховувався вплив на інтегральний рівень його використання. Тому деякі аспекти проблеми комплексної оцінки економічного потенціалу регіону та інтегральної оцінки ефективності його використання вимагають подальшого теоретичного й методичного обґрунтування. У зв'язку з цим тема, присвячена дослідженню економічного потенціалу регіону та ефективності його використання, є актуальною.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Вітчизняною суспільно-географічною та економічною наукою

нагромаджено чималий досвід із розробки теоретичних і методологічних основ дослідження питань економічного потенціалу регіону. Аналізом проблем пов'язаних з оцінкою окремих складових елементів економічного потенціалу, ефективності їх використання й розробкою теоретико-методичних та методологічних основ вивчення даного питання займалися багато учених. Серед робіт вітчизняних учених щодо дослідження економічного потенціалу є праці таких економістів, як А. Задоя [8], С. Мочерного та інших. Значний внесок у розробку теоретичних основ географічного вивчення зробили Б. М. Данилишин [3], Д. В. Клиновий [6], О. Климахіна [7], Т. В. Пепа [2], В. П. Руденко [13], О. М. Тищенко [15] та ін.

Проблемою сутності та структури економічного потенціалу займався Б. М. Мочалов [4]. При оцінці вартості економічного потенціалу він пропонував розглядати її як суму вартості витрат минулої праці у вигляді основних виробничих фондів та матеріальних витрат, які входять до складу валового суспільного продукту, а також витрат праці на створення національного доходу плюс вартісна оцінка природних ресурсів. Цей підхід до розрахунку економічного потенціалу притаманний для поглядів соціалізму: при збільшенні розмірів і темпів зростання потенціалу країни, швидше зростає національний дохід, його фонди споживання та накопичення, які визначають рівень народного споживання та темпи розширеного відтворення.

Сучасні ринкові відносини змінили підходи до оцінки економічного потенціалу. Серед класичних підходів популярністю користується ресурсний підхід щодо визначення економічного потенціалу, як економічної оцінки окремих видів ресурсів: землі, води, лісу, корисних копалин.

В економіці досліджуються різноманітні методологічні підходи до оцінки природних ресурсів: затратний підхід; результативний підхід; затратно-ресурсний підхід;

рентний підхід; відтворювальний підхід; монопольно-відомчий підхід.

О. Ф. Балацький при розгляді структури економічного потенціалу виділяє в його складі активну та пасивну частини в залежності від ступеня залучення в господарський оборот. Активна частина економічного потенціалу являє ресурси, які на момент обліку залучені в економічну діяльність. Пасивна частина представлена економічними ресурсами, які є наявними, врахованими, але не задіяні в державному обороті [2].

Дослідженням методик оцінки економічного потенціалу регіону займався О. М. Тищенко [15]. Він розробив методику інтегральної оцінки ефективності використання ЕПР з урахуванням впливу складових його елементів, яка ґрунтується на використанні методів таксономічного аналізу та моделі еластичності [15].

Климахіна О. М. пропонує розглядати вимірювання економічного потенціалу як різницю між об'ємами виробництва у період підйому та спаду, використовуючи ланцюжок складових елементів: товар-група товарів-підприємство-регіон [7].

Виділення раніше невирішених частин загальної проблеми. Незважаючи на оцінку окремих елементів економічного потенціалу Волинської області, розрахунок сукупної вартості економічного потенціалу області не проводився.

Ціль статті. Метою дослідження є аналіз складових компонентів економічного потенціалу Волинської області та їх вартісна оцінка.

Виклад основного матеріалу. Аналіз та узагальнення результатів теоретичних досліджень і підходів вітчизняних та закордонних вчених в області визначення поняття „економічний потенціал регіону” (ЕПР) дозволив виявити значні розходження в його трактуванні, розумінні сутності, виділенні складових елементів. Традиційне класичне значення терміну „потенціал” (від латинського слова „potentia”) означає потужність, приховані можливості.

Сучасний етап розвитку світової економіки знаменується появою так званої нової економіки, у якій є відповідний потенціал, що вимагає дослідження й відповідних оцінок. Складові економічного потенціалу повинні оптимально використовуватись з метою нарощування потенціалу нової економіки регіону, тобто тієї сукупності нових можливостей регіону щодо виробництва та використання знань, технологій, інформації з урахуванням ендогенних факторів з метою економічного зростання регіону [14].

Проаналізувавши підходи різних авторів щодо визначення сутності економічного потенціалу регіону, можна ЕПР трактувати, як сукупність природно-ресурсних, виробничих, трудових, інвестиційних та інноваційних ресурсів, при раціональному використанні яких регіон може досягнути максимального високого економічного розвитку.

Базовою складовою економічного потенціалу регіону є природно-ресурсний потенціал. Він є визначальним чинником формування спеціалізації економіки регіону в рамках господарського комплексу країни, передумовою формування територіально-виробничих комплексів. Складовими частинами природно-ресурсного потенціалу є ресурсний, рекреаційний та екологічний потенціал.

Площа земель Волинської області – 2014,45 тис. га. За оцінкою В. П. Руденка частка земельних ресурсів області становить 55,2% величини сумарного природно-ресурсного потенціалу [13]. Проте ці запаси складають лише 2,1% земельних ресурсів України. Найбільш потужний зе-

мельний потенціал мають лісостепові райони (Горохівський, Іваничівський, Луцький, Ківерцівський, Локачинський райони), адже на їх території переважають родючі чорноземи (опідзолені та типові). Найвища частка земельних ресурсів у природно-ресурсному потенціалі характерна для таких районів, як Горохівський і Локачинський – по 75,5%, Луцький – 75,2%, Іваничівський – 73,6%, Рожищенський – 72,3%.

За якісною оцінкою ґрунти Волинської області становлять 32 бали (середній бал по Україні – 100). Найвищий показник у Луцькому (51 бал), Горохівському (50), Локачинському (48), Іваничівському (46) і Володимир-Волинському (44) районах. Це свідчить про те, що дані райони мають найбільш сприятливі ґрунтові умови для розвитку рослинництва.

Волинська область володіє значними водними ресурсами, потенціал яких за В. П. Руденком становлять 9,3% від загальнодержавного. В компонентній структурі інтегрального природно-ресурсного потенціалу Волинської області водні ресурси займають друге місце за значенням і становлять 18,0%. Найбільша питома вага даного ресурсу у Любешівському (26,5% від загального природно-ресурсного потенціалу району) і Маневицькому (25,6%) районах [13].

В регіоні спостерігається територіальна диференціація потенціалу водних ресурсів, яка зумовлена орографічними і гідрографічними особливостями території. За сумарним потенціалом водних ресурсів виділяють Маневицький і Ковельський райони, в яких зосереджено 11,0 і 8,7% оцінки водних ресурсів області. Найменший потенціал водних ресурсів мають Іваничівський (3,2% оцінки водних ресурсів області), Локачинський (3,4%) і Рожищенський (4,0%) райони.

У компонентній структурі природно-ресурсного потенціалу лісові ресурси займають третє місце і за оцінкою В. П. Руденка становлять 16,2% величини сумарного природно-ресурсного потенціалу [13].

Волинська область відноситься до областей України, які добре забезпечені лісовими ресурсами. Площа лісових угідь регіону складає 697,3 тис. га, лісистість області – 34,3%. Найкраще забезпечені лісовими ресурсами поліські райони – Маневицький (60,4 тис. га), Камінь-Каширський (57,9 тис. га), Ківерцівський (43,1 тис. га) та Ратнівський (42,1 тис. га) райони. Частка лісових ресурсів в інтегральному потенціалі території коливається від 33,0% до 21,6% (поліські райони), найнижчий цей показник у лісостепових районах області (3,1 – 8,0%) [5].

Мінерально-сировинним ресурсами область забезпечена не в повній мірі. Важливе значення у структурі природно-ресурсного потенціалу займають паливно-енергетичні ресурси. На території області знаходиться частина Львівсько-Волинського кам'яновугільного басейну, в межах якого виділяють Волинське та Бубнівське родовища. Перспективними щодо експлуатації розвіданих вугленосних площ є території Володимир-Волинського, Іваничівського, Локачинського, Горохівського, Луцького, Турійського та Ковельського районів. На території області також є поклади газу (Локачинське родовище) та торфу (Любешівський, Маневицький, Любомильський та Шацький райони). Волинська область володіє значними запасами сапропелю. Найбільше цієї сировини знаходиться в озерних відкладах поліської частини області, а саме в Ратнівському (14,7 млн. т), Шацькому (9,9 млн. т), Старовижівському (9,1 млн. т), Любешівському, Любомильському і Турійському районах.

Поклади самородної міді розвідані у Ратнівському районі, а фосфоритів у Старовижівському, Маневицькому і Ратнівському районі [5].

У структурі мінерально-сировинних запасів значне місце посідають будівельні корисні копалини – пісок, суглинки, глини, базальти, карбонатні породи. В межах області нараховується 66 родовищ і 40 маловивчених виходів карбонатних порід, у тому числі 7 родовищ крейди.

В цілому у компонентній структурі природно-ресурсного потенціалу мінерально-сировинні ресурси за оцінкою В. П. Руденка становлять лише 1,0% величини сумарного природно-ресурсного потенціалу. Найвища питома вага мінерально-сировинних ресурсів в інтегральному природно-ресурсному потенціалі в Маневицькому (2,6%), Ковельському (2,2%) та Любомильському (2,1%) районах.

У компонентній структурі природно-ресурсного потенціалу фауністичний потенціал, за оцінкою В. Руденка, становлять лише 0,4% величини сумарного природно-ресурсного потенціалу. За сумарним потенціалом фауністичного природно-ресурсного потенціалу виділяються такі райони: Маневицький (31,4% оцінки фауністичних ресурсів області), Володимир-Волинський (29,0%), Горохівський і Шацький. Найменший показник в Любешівському, Старовижівському і Ратнівському районах [5].

У фауністичному потенціалі область багата на мисливські, рибні та медоносні ресурси. За природними комплексами мисливські угіддя Волинської області поділяються на лісові (19%), польові (45%), лугові (25%) та лугоболотні (11%), найвища частка яких розташована у Ковельському, Камінь-Каширському, Любешівському, Любомильському, Горохівському та Турійському районах. Рибні ресурси області дуже різноманітні, що зумовлено сприятливими природними умовами для ведення рибного господарства. Промислове значення мають такі види риб як короп, карась, щука, лящ, плітка, сом, річковий вугор, краснопірка. Волинська область майже повністю забезпечує себе прісноводною рибою. Найбільші рибоводні господарства розташовані в Шацькому, Луцькому, Ківерцівському і Маневицькому районах. У Горохівському, Іваничівському, Локачинському, Луцькому і Турійському районах спостерігається значна зарибленість водойм.

Рекреаційні ресурси області згідно класифікації Нудельмана М. С. можна поділити на спеціалізовані або цільові (лікувальні грязі, мінеральні води) і багатопільові (рослинні, водні, кліматичні ресурси, які виступають ресурсами комбінованого використання). У компонентній структурі природно-ресурсного потенціалу природно-рекреаційні ресурси за оцінкою В. П. Руденка становлять 9,2% величини сумарного природно-ресурсного потенціалу. Найбільший природно-рекреаційний потенціал мають Ківерцівський, Любомильський, Шацький, Маневицький і Луцький райони.

Отже, основними природними ресурсами Волинської області є земельні (55,2% величини сумарного природно-ресурсного потенціалу), лісові (18,0%), водні (16,2%) і природно-рекреаційні (9,2%). Потенціал фауністичних (0,4%) і мінерально-сировинних ресурсів (1,0%) є недостатнім.

За розрахунками В. П. Руденка величина (інтегрального) сумарного природно-ресурсного потенціалу Волинської області становить 456,6 млн. грн.

Найвагомішою складовою економічного потенціалу є виробничий потенціал. Стан та перспективи розвитку регіону залежить передусім від рівня його економічного розвитку, зокрема від рівня розвитку сфери виробництва матеріальних і нематеріальних благ.

Волинська область є однією із областей України, для яких характерний низький рівень господарського розвитку. Протягом 2014 р. спостерігалось значне коливання в об'ємах промислового виробництва. Індекс промислового виробництва у січні-березні 2014 р. становив 101,4% у порівнянні з аналогічним періодом минулого року. У березні 2014 р. зростання становило 4,5% відносно березня 2013 р., а в січні-лютому даний показник скоротився на 0,6% (в Україні – зниження на 4,2%). У січні-лютому підприємствами області реалізовано промислової продукції на суму 1,6 млрд. грн.

Волинська область має достатній виробничий потенціал для пропорційного економічного розвитку. Із матеріального виробництва основними галузями, які визначають показники виробничого потенціалу і масштаби виробництва промислової продукції є харчова, легка, вугільна, лісова і деревообробна промисловість, машинобудування і металообробка, хімічна промисловість та промисловість будівельних матеріалів. Із нематеріального виробництва – послуги транспорту, складського господарства, телекомунікації та операції з нерухомим майном. Вартість виробничого потенціалу Волинської області становить 5342,8 млн. грн. В області функціонує більше 1297 підприємств, які займаються виробництвом промислової продукції (1272 – підприємства переробної промисловості, 25 – добувної промисловості).

В межах області спостерігається значне регіональне розподілення промислового виробництва, найбільший промисловий потенціал зосереджений у Луцькому, Іваничівському та Володимир-Волинському районах.

Основною галуззю промисловості, яка переробляє сільськогосподарську продукцію є харчова промисловість. Наявність потужної сировинної бази та широкий ринок споживача Волинської області створює потужну базу, яка забезпечує майже 40% загального обсягу реалізації промислової продукції регіону.

На сучасному етапі дедалі більшого значення і пріоритетності у складі економічного потенціалу регіону набуває трудовий потенціал. Це дуже складне поняття, яке характеризується чисельністю населення, режимом його відтворення, статеві-віковою структурою, особливостями системи розселення, рівня урбанізації, рівня освіти і професійної кваліфікації, доходів та витрат, життєвим рівнем населення, забезпеченістю соціальними послугами тощо.

Станом на 01.01.2015 р. чисельність населення Волинської області становила 1043,0 тис. осіб. Найбільша чисельність населення спостерігається в Луцькому (279 тис. осіб), Ковельському (110 тис. осіб), Іваничівському (90 тис. осіб), Володимир-Волинському (64 тис. осіб) районах. Такий розподіл населення був характерний протягом останніх п'яти років (2010-2014 рр.) і пояснюється така тенденція тим, що більш заселені райони мають потужніший трудовий потенціал, що в свою чергу притягує населення.

У віковій структурі переважає населення від 15 до 69 р., що у загальній структурі населення становить приблизно 63%, населення від 0-15 р. – 19%, понад 65 р. – 18%.

Основу трудового потенціалу Волинської області складає економічно активне населення, чисельність якого в 2014 р. становила 461,4 тис. осіб, рівень економічної активності населення становив 61,7%. Число економічно активного населення серед осіб чоловічої статі (68,9%) дещо вищий ніж серед осіб жіночої статі (61,0%). До 2013 р. в області спостерігалася тенденція підвищення частки економічно активного населення (2010 р. – 472,5 тис. осіб, 2013 р. – 483,6 тис. осіб), а вже із 2014 р. спостерігається

різке скорочення населення даної категорії, причиною якого стали економічна криза та воєнні дії в Україні. За даними Державної служби статистики України, в середньому у 2014 р. чисельність зайнятого населення економічною діяльністю, у порівнянні з 2013 р., зменшилася на 29,8 тис. осіб та становила 415,9 млн. осіб. Рівень зайнятості населення знизився з 60,1% – 2013 р. до 57,9% – 2014 р. Середня заробітна плата у 2014 р. становила 2856 грн.

З 2013 р. почала спостерігатися тенденція до підвищення частки економічно неактивного населення і вже у 2014 р. населення цієї категорії становило 286,2 тис. осіб, що на 23,5 тис. осіб більше ніж в 2013 р.

Число зареєстрованих безробітних у 2014 р. збільшилося порівняно із 2013 р. і становило 11,7 тис. осіб. Рівень безробіття серед економічно-активного населення в 2014 р. зріс до 8,6% (7,6% – 2013 р.). За віковими групами найбільша частка безробітних припадає на населення віком від 20 до 29 років.

Вартість трудового потенціалу Волинської області становить 13,2 млн. грн. За результатами розрахунків можна стверджувати, що в 2014 р. рівень використання трудового потенціалу був досить високим, проте цей напрям розрахунку є екстенсивним, що означає: чим більший відсоток зайнятих громадян суспільно корисною діяльністю, тим вищий рівень використання трудового потенціалу регіону.

Інвестиційний потенціал відображає наявні ресурси, залучені у господарську діяльність території та варіанти їх використання, виступає засобом мобілізації усіх можливих джерел, що визначають здатність регіону формувати, оптимально розміщувати та ефективно використовувати інвестиційні ресурси території [4]. Однією із складових частин інвестиційного потенціалу є фінансовий потенціал, тому що фінанси опосередковують процеси перетворення одних ресурсів в інші; виконують роль кількісної оцінки інших ресурсів; дають інвестору прерогативу вибору будь-якого бізнесу для вкладення коштів; забезпечують потенційні можливості диверсифікації напрямів інвестування у цілях мінімізації ризику та максимізації прибутків.

Природно-географічні та суспільно-географічні передумови Волинської області формують потужний інвестиційний потенціал, при раціональному використанні якого область може значно покращити свою економічну ситуацію.

Загальний обсяг капітальних інвестицій Волинської області в 2014 р. становив 2136,4 млн. грн. Нині спостерігається тенденція до скорочення їх обсягів на 11,9 млн. грн. (2013 р. – 3327,1 млн. грн.). Найбільша частка капітальних інвестицій було вкладено в місто Луцьк (950,0 млн. грн.) і Луцький район (500,5 млн. грн.). Найменше капітальних інвестицій вкладено в Старовижівський (7,3 млн. грн.), Іваничівський (11,8 млн. грн.) і Локачинський (14,1 млн. грн.) райони.

За джерелами фінансування збільшується частка капітальних інвестицій за рахунок власних коштів підприємств та організацій, кредитів банків та інших позик [11]. Зменшується частка капітальних інвестицій за рахунок державного бюджету, коштів місцевих бюджетів, коштів іноземних інвесторів, коштів населення на індивідуальне житлове будівництво.

Обсяг прямих іноземних інвестицій, внесених в економіку Волинської області на 01.01.2014 р., становив 339,3 млн. дол. США. Основними країнами-інвесторами є: Кіпр, Польща, Віргінські Острови, Словаччина, Німеччина, Великобританія, Литва. Прямі іноземні інвестиції

надійшли на 266 підприємств області. Більше 57% внесеного з початку інвестування іноземного капіталу зосереджено на промислових підприємствах. Зокрема, на підприємствах з машинобудування, оброблення деревини та виробництва виробів з деревини, виробництва харчових продуктів, виробництва меблів і хімічного виробництва, виготовлення гумових та пластмасових виробів.

Складовою частиною інвестиційного потенціалу є фінансовий потенціал. Фінансовий потенціал Волинської області на даний час знизився, доходи області в 2014 р. становили 6460,9 млн. грн., а видатки – 8571,9 млн. грн., тобто в регіоні спостерігається бюджетний дефіцит. Неспроможність самостійно забезпечити себе фінансовими ресурсами призводить до значного скорочення заробітної плати та робочих місць.

Вартість інвестиційного потенціалу Волинської області становить 3062,7 млн. грн. Зважаючи на наявний інвестиційний потенціал, Волинська область приваблива для інвесторів. Проте інвестиційні можливості сьогодні використовуються недостатньо і потребують ряду змін.

Інноваційний потенціал, як частина економічного потенціалу, забезпечує розвиток науки і техніки та їх впровадження в економічний розвиток регіону, забезпечуючи тим самим його зростання. Складовою частиною інноваційного потенціалу є науковий потенціал, який являє собою сукупність ресурсів і можливостей сфери науки будь-якої системи (колективу, галузі, міста тощо), що дає змогу за наявних форм організації та управління ефективно вирішувати господарські завдання. Складовими наукового потенціалу є кадри, кошти, матеріально-технічна база, інформаційне забезпечення, тощо. Складовими частинами інноваційного потенціалу є освітній, науково-технічний та власне інноваційний потенціал. Освітній потенціал включає усі освітні заклади в межах Волинської області від дошкільних до вищих навчальних закладів.

Протягом останніх років в області склалася позитивна тенденція, щодо збільшення дошкільних начальних закладів. Щодо загальноосвітніх шкіл області, то тут вже не така позитивна тенденція, як із дошкільними закладами, за 2010/11 – 2014/15 рр. їх чисельність скоротилася близько на 14 закладів. Враховуючи демографічну ситуацію, рішеннями органів місцевого самоврядування, за згодою громад у 2015 р. було ліквідовано одну, призупинено роботу 3-х початкових шкіл.

Волинська область забезпечує своє населення професійно-технічними і вищими навчальними закладами. В сучасних мінливих соціально-економічних умовах розвитку суспільства, коли суттєво зменшився попит на робочу силу, в області залишаються затребуваними робітничі професії. Основними осередком професійно-технічних і вищих навчальних закладів є м. Луцьк, дещо менша їх кількість, проте значна, в таких містах, як Ковель, Володимир-Волинський, Ківерці, Нововолинський. Вищі навчальні заклади III-IV рівня акредитації області забезпечують реалізацію перспективних наукових та інноваційних розробок, що відповідають пріоритетним напрямкам розвитку науки і техніки України, здійснюють патентно-ліцензійну діяльність.

За 2000-2014 рр. в області спостерігається збільшення чисельності кандидатів та докторів наук, проте зменшилася частка аспірантів.

У 2014 р. в область на інноваційну діяльність було спрямовано 196348,8 тис. грн., це на 104640,7 тис. грн. більше ніж у 2013 р., проте недостатньо для цілкового забезпечення інноваційної діяльності. Основним джерелом інвестування інноваційної діяльності є власні кошти підприємств та організацій.

Питома вага підприємств, що впроваджували інновації в 2014 р. становили лише 10% від сумарної їх кількості. Цей показник досить малий і продовжує спадати. За 2014 р. було впроваджено 25 нових технологічних процесів (у т. ч. маловідходних, ресурсозберігаючих процесів – 8), освоєно 25 виробництв інноваційних видів продукції (з них нові види техніки – 3). Питома вага реалізованої інноваційної продукції становить 3% від загального обсягу.

Волинська область має значний інноваційний потенціал, проте не вистачає фінансування для впровадження та розробки нових інноваційних проєктів.

Проаналізувавши усі складові економічного потенціалу, можемо розрахувати його сумарну величину, яка становить 8875,3 млн. грн.

Висновки і пропозиції. Проведений аналіз показав, що урахування запропонованих складових потенціалу регіону в управлінні економічним потенціалом території може сприяти формуванню раціональної та збалансованої просторової структури економіки; розвитку ефективних конкурентоспроможних видів економічної діяльності; раціональному використанню трудових ресурсів, вирівнюванню соціально-економічного розвитку регіону. Перспективи подальших досліджень із цієї проблематики полягають у більш детальній оцінці складових економічного потенціалу регіону, виявленні нових методик для його оцінки.

Література

1. Врублевський В. К. Соціальні аспекти адміністративної реформи в Україні / В. К. Врублевський, І. В. Маринич // Вісник Рівненського державного технічного університету: Зб. наук. праць. – Рівне, 2001. – Вип. 2 (9). – С. 294–301.
2. Гришина Л. О. Оцінка економічного потенціалу регіону при формуванні стратегії його розвитку / Л. О. Гришина, Г. В. Єфімова, Н. В. Гришина [Електронний ресурс]. – Режим доступу http://www.kntu.kr.ua/doc/zb_19_ekon/stat_19/16.pdf.
3. Данилишин Б. М. Эколого-экономические проблемы обеспечения устойчивого развития производительных сил Украины / Богдан Михайлович Данилишин. – Київ: РВПС НАНУ, 1996. – 257 с.
4. Інвестиційний потенціал регіону в системі еколого-економічних відносин [Електронний ресурс] / А. Ю. Жулавський, Я. В. Говорун // http://library.kpi.kharkov.ua/Vestnik/2010_7/statti/Zhylyavskiy_Govoryn.pdf.
5. Єврорегіон Буг: Волинська область / [за ред. Б. П. Клімчука, П. В. Луцишина, В. Й. Лажнік]. – Луцьк: Ред.-вид. відд. Волин. ун-ту, 1997. – 448 с.
6. Клиновий Д. В. Розміщення продуктивних сил та регіональна економіка України: навч. посібник / Д. В. Клиновий, Т. В. Пепа. – К.: Центр навч. літ., 2006. – 728 с.
7. Климахіна О. М. Використання потенціалу регіонів як чинник підвищення рівня їх пропорційного розвитку: дис. ... канд. екон. наук: спец. 08.01.01 „економічна теорія” / О. М. Климахіна. – К.: КНЕУ ім. Вадима Гетьмана, 2006. – 197 с.
8. Міжнародні стратегії економічного розвитку: навч. посіб. / [за ред. А. О. Задоя.] – Київ: Знання, 2007. – 332 с.
9. Мочерний С. В. Світове господарство в умовах глобалізації: монографія / Мочерний С. В., Ларіна Я. С., Фомішин С. В. – Київ: Ніка-Центр, 2006. – 200 с.
10. Потапова А. Г. Оцінка економічного потенціалу Волинського регіону / А. Г. Потапова // Науковий вісник Волинського національного університету імені Лесі Українки. Географічні науки. – 2012. – № 9 (234). – С. 64-69.
11. Потапова А. Г. Характеристика інвестиційного потенціалу Волинської області / А. Г. Потапова, О. В. Гоць // Наукові записки СумДПУ імені А. С. Макаренка. Географічні науки. – Суми: Вид-во СумДПУ імені А. С. Макаренка, 2015. – Вип. 6. – С. 81–86.
12. Потапова А. Г. Характеристика трудового потенціалу Волинської області / А. Г. Потапова, О. В. Гоць // Науковий вісник Східноєвропейського національного університету імені Лесі Українки. – 2014. – № 11 (288). – С. 94–99.
13. Руденко В. П. Географія природно-ресурсного потенціалу України / В. П. Руденко. – Чернівці: Чернівецький нац. ун-т., 2010. – 552 с.
14. Семенова В. Ф. Дослідження рівня використання економічного потенціалу регіону: монографія / за ред. В. Ф. Семенова, О. І. Руденко. – Одеса: Одеський національний економічний університет, 2012. – 150 с.
15. Тищенко О. М. Оцінка ефективності використання економічного потенціалу / Тищенко О. М. – К.: ВНТУ, 2004. – 350 с.

ПОТЕНЦІАЛ ВПЛИВУ ПІДЗЕМНИХ ВОД НА ФОРМУВАННЯ І РОЗВИТОК СЕЛЬОВИХ ЯВИЩ У ГІРСЬКИХ РЕГІОНАХ

Трофімова Олена Олександрівна

аспірантка кафедри геодезії та картографії, Національного університету біоресурсів і природокористування України

ПОТЕНЦИАЛ ВЛИЯНИЯ ПОДЗЕМНЫХ ВОД НА ФОРМИРОВАНИЕ И РАЗВИТИЕ СЕЛЕВЫХ ЯВЛЕНИЙ В ГОРНЫХ РАЙОНАХ

Трофимова Елена Александровна, аспирантка кафедры геодезии и картографии, Национального университета биоресурсов и природопользования

THE POTENTIAL EFFECT OF GROUNDWATER ON THE FORMATION AND DEVELOPMENT OF MUDFLOW PHENOMENA IN MOUNTAINOUS REGIONS

Trofimova E. A., post graduate student of the department of geodesy and cartography, National university of life and environmental sciences of Ukraine

АНОТАЦІЯ

У статті окреслено актуальність комплексного системного підходу до дослідження проблем селів. Охарактеризовано доцільність вивчення сельових процесів як природних системних 3D-об'єктів з урахуванням механізмів

функціонування підземних вод і їх впливу на сільовий процес. Проаналізовано потенціал та можливі шляхи впливу підземних вод на процеси виникнення і розвитку сільових явищ у басейнових системах. У статті відображена модель утворення і розвитку гірського селю та зв'язок формування сільових процесів гірських річок із тріщиноутворенням у гірському масиві. Автор звертає увагу на важливість використання інформації про динаміку підземних вод для безперервного моніторингу стану водних ресурсів в потенційно сільонебезпечних зонах і їх впливу на селі.

Ключові слова: сіль, сільовий процес, сільові явища, підземні води, тріщиноутворення.

АНОТАЦІЯ

В статье подчеркнута актуальность комплексного системного подхода к исследованию проблем селей. Охарактеризована целесообразность изучения селевых процессов как природных системных 3D-объектов с учетом механизмов функционирования подземных вод и их воздействия на селевый процесс. Проанализирован потенциал и возможные пути влияния подземных вод на процессы возникновения и развития селевых явлений в бассейновых системах. В статье отобразена модель образования и развития горного селя и связь формирования селевых процессов горных рек с трещинообразованием в горном массиве. Автор обращает внимание на важность использования информации о динамике подземных вод для непрерывного мониторинга состояния водных ресурсов в потенциально селеопасных зонах и их воздействия на сели.

Ключевые слова: сель, селевый процесс, селевые явления, подземные воды, трещинообразование.

SUMMARY

In this article the relevance of complex system approach to the research of mudflow problem is determined. The expediency of studying of mudflow processes as natural system 3D-objects taking into account the mechanism of functioning of groundwater its influence on mudflow process is characterized. The potential and possible ways of the influence of groundwater on the processes of emergence and development of mudflow phenomena at the basin systems are analyzed. In article the model of formation and development of mountain mudflow, and the relations of formation of mudflow processes in mountain rivers with crack formation in a massif are displayed. The author pays attention on the importance of using information about dynamics of groundwater for continuous monitoring the condition of water resources at the potentially mudflow dangerous zones and its influence on mudflows.

Key words: mudflow, mudflow processes, mudflow phenomena, groundwater, crack formation.

Постановка проблеми. В наш час в умовах активно зростаючого антропогенного і техногенного впливу на гірські території, які є сприятливими для формування та розвитку селів, збільшується активізація цих небезпечних процесів і ймовірність виникнення негативних, нерідко катастрофічних наслідків для навколишнього середовища та людини в результаті сходу сільових потоків.

Пошук нових та оригінальних підходів до вивчення і дослідження селів, розвиток сучасних поглядів та ідей на їх природу, динаміку і механізми розвитку є нагальним питанням сільознавства, особливо з позицій моделювання, прогнозування та забезпечення раціонального природокористування й охорони навколишнього середовища і людини від шкідливого впливу селів.

У більшості випадків при аналізі сільових процесів дослідники віддають перевагу вивченню локальних особливостей конкретної території (ландшафту), де виникли сільонебезпечні процеси, та аналізу різких змін природних чинників (інтенсивні зливи, масштабне сніготанення тощо). Нерідко ці природні явища накладаються на результати антропогенної (господарської) діяльності у гірському регіоні і на основі цих множинних факторів робляться не завжди істинні на сто відсотків висновки про причини виникнення селів. Часто увага дослідників акцентується також на аналізі конкретних морфологічних особливостей фракцій, які складають сільовий потік, структурі ґрунтового покриву, фізико-хімічних характеристиках порід та специфіці тих чи інших ландшафтів, масштабах антропогенного впливу тощо [16]. Однак, це нерідко відбувається без комплексного системного підходу до дослідження проблем селів та без урахування фундаментальних основ і багатофакторності цих явищ. Тому відчуваються певні недоліки в існуючих підходах, які пояснюють причини виникнення таких динамічних процесів у єдиному комплексі взаємовпливу (тобто принципового зв'язку) різноманітних процесів, що потребує детальнішого вивчення гідрологічного режиму басейнових систем, причому особливо важливо досліджувати не лише роль поверхневих, але й глибше розміщених водних ресурсів, тобто підземних (ґрунтових) вод.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Дослідження сільових процесів не тільки в аспекті гідрології поверхневих вод суші, а як природних системних 3D-об'єктів з урахуванням механізмів функціонування підземних вод є відносно молодим, але досить актуальним напрямом сільознавства. Вони базуються на концепції, яка стверджує, що в розвитку сільового процесу беруть участь як поверхневі, так і підземні води. Необхідною умовою їх взаємозв'язку є наявність тріщин у корінних породах під руслами річок, які визначають дебіт (об'єм) підземного стоку басейну і велика кількість рідких опадів. Дослідження сільових процесів з урахуванням дії підземних вод активно ведуться як зарубіжними [6; 10; 11; 12; 17; 18], так і вітчизняними [4; 9; 14] дослідниками.

Виділення раніше невіршених частин загальної проблеми. Дослідження сільових явищ - це досить тривалий та трудомісткий процес, який постійно ускладнюється через багатофакторність, раптовість та небезпеку їх виникнення. Проблема детального та різностороннього вивчення природи селю є особливо гострою на сьогодні. Особливо, через збільшення загальних випадків сільової активності у гірських регіонах і, часто, неможливість пояснити ці випадки за рахунок загальних відомостей про селі. Досить тривалий час переважна більшість дослідників селів обмежувалася вивченням локальних особливостей сільонебезпечної території, аналізом різких змін природних чинників, врахуванням результатів антропогенної діяльності у гірському регіоні тощо. При цьому висновки про причини активізації селів не завжди були на сто відсотків правдиві. Сьогодні сільовий процес доцільно розглядати з позиції басейного підходу, враховуючи дослідження як поверхневих, так і підземних вод.

Існуючі на сьогодні підходи до вивчення і прогнозування сільових явищ досі залишають невіршеним велике коло актуальних питань: розгляд сільового процесу з позицій комплексного взаємовпливу на нього всіх існуючих факторів (природних, антропогенних, техногенних), пошук принципового зв'язку цих факторів з активізацією селів, детальніше вивчення гідрологічного режиму сільонебезпечних басейнових систем та інші.

Формулювання цілей статті. Мета статті – з'ясування ролі, механізмів та можливих шляхів впливу підземних вод на процеси виникнення і розвитку сельових явищ у басейнових системах; встановлення зв'язку та залежності між активізацією сельових процесів і тріщиноутворенням гірського масиву; аналіз селю як тривимірного утворення, 3D – процесу, принциповий режим функціонування якого визначає взаємодію поверхневих і підземних вод єдиної водної системи річкового басейну.

Виклад основного матеріалу дослідження. Оскільки єдиний комплексний підхід до вивчення причин виникнення селів фактично відсутній, актуальним на сьогодні є дослідження цих небезпечних явищ в рамках єдиного басейнового підходу. Складність передбачення селів, яка вважається майже нездоланою проблемою через вплив незалежних випадкових подій, насправді визначається недостатнім розумінням взаємозв'язку фундаментальних причин, які призводять до цих катастрофічних природних явищ. Загальноприйнятою у сельознавстві є точка зору, що виникнення селів відбувається в результаті накопичення пухких (схиливих і річкових) відкладів та їх перезволоження, які стають особливо небезпечними в умовах, наприклад, різкого паводку (інтенсивні зливи, активне сніготанення тощо) [2]. Однак, це тільки зовнішні фактори прояву даних катастрофічних явищ, які не враховують внутрішні глобальні причини, що визначають розвиток гірського рельєфу і його водозбірного басейну. Дійсно, нерідко подібні за морфологією сусідні гірські схили, розташовані в одній місцевості при однакових погодних умовах, кардинально відрізняються за ступенем небезпеки виникнення селів. Окрім цього, загальний об'єм води, яка бере участь у сельових явищах, часто набагато перевищує рівень надходження опадів [3; 13]. Не завжди зрозумілим залишається, чому саме вздовж русел малих річок зосереджуються найбільш катастрофічні наслідки прояву селів.

Враховуючи ці обставини, сучасний погляд на природу сельових явищ має базуватися на врахуванні наступних принципів:

1. Існує тісний взаємозв'язок поверхневих та підземних вод в межах конкретної території. Вплив підземних вод на виникнення катастрофічних селів є принциповим моментом, в той час як атмосферні опади не завжди є домінуючим фактором, хоча й відіграють роль спускового механізму.
2. Участь підземних вод в явищах, що відбуваються на земній поверхні, залежить від єдиної структури річкового водного басейну в конкретному ландшафті, яка включає в себе як поверхневі річкові русла, так і систему підземних водних горизонтів на різних глибинах. Відповідно, розгляд причин виникнення явищ на поверхні повинен передбачати обов'язковий аналіз підземних компонентів сельового басейну. Особливо корисними з цих позицій є прямі виміри рівня підземних вод та величин гідростатичного тиску у різних горизонтах до і після проходження небезпечних сельових потоків [11; 15].
3. Ступінь взаємозв'язку поверхневих та підземних вод, а також їх спільна дія залежить від конкретного стану гірських порід, а саме геологічної будови (структури) конкретної місцевості, яка є динамічною системою і періодично піддається змінам внаслідок несприятливих процесів.
4. Руйнівні наслідки розвитку сельових процесів, які визначаються загальною масою транспортованого водного та кам'яного матеріалу і темпами його

збільшення протягом руху і розповсюдження сельових потоків, в першу чергу залежать від неоднорідності гірських порід та загальних фізико-хімічних і динамічних процесів деформації та руйнування твердих тіл на макро- і мезорівнях (а визначаються не лише поверхневим станом порід, який загалом пов'язаний з процесами вивітрювання та іншими, наприклад, атмосферним факторами). Ці інженерно-геологічні властивості порід впливають на загальну водопроникність порід та режими руху підземних вод, отже їх необхідно враховувати при плануванні та будівництві гідротехнічних споруд та штучних водних об'єктів у конкретній місцевості [5; 10].

5. Наявність тріщин у гірських породах визначає не тільки власне водний потік, що йде знизу (із внутрішнього гірського масиву) верх (винесення на поверхню), але й тверду подрібнену масу відкладів, яка завжди виникає у результаті зіткнення і тертя твердих поверхонь [8]. Цей ефект може виникати і в результаті дії різноманітних динамічних процесів - вібрацій, що мають як природну, так і техногенну причини. Даний ефект має назву «тиксотропія», він добре відомий у геології (особливо в умовах мерзлого ґрунту). Важливо, що після припинення вібрацій процес відновлюється, і порода знову стає єдиним масивом. Утворена ж в результаті цих процесів (вібрацій) грязьоподібна маса, змішуючись з водою, виноситься наверх під дією зростаючого гідростатичного тиску в підземних водних горизонтах. Дана маса подібної консистенції дійсно часто виявляється у місцях виносу породи при прориві води із тріщин.

Зв'язок формування сельових процесів гірських річок із тріщиноутворенням гірського масиву. У горах створюються своєрідні умови накопичення підземних вод і їх дренажу. У щільних скельних породах утворюються тріщинуваті підземні води, у розчинних гірських породах (вапняках, доломітах та ін.) - карстові (тріщинно-карстові) [8]. Зони підвищеної тріщинуватості характеризуються посиленням обводнення. Джерела у горах відрізняються сталістю дебіту (об'єму). У вапнякових карстових районах зустрічаються дуже потужні джерела, дебіт яких у зв'язку з чергуванням вологих і посушливих сезонів може значно коливатися.

Інтенсивна розчленованість гірського рельєфу створює додаткові сприятливі умови для тріщиноутворення та дренажу підземних вод, які активно беруть участь у живленні річок та інших водотоків.

Річкові / руслові тріщини закладаються у гірській породі як результат розвантаження накопичуваних у ній напруг; вони починають свій розвиток від водоприймального (гирла) до схилу до джерела («знизу-вверх»). На кінці такої тріщини утворюється зона напруги і формується водозбірна лійка округлої форми (наприклад, локальна зона можливого витoku річки). Важливим фактом є те, що тріщина, яка утворюється в породі, поширюється не тільки по поверхні, але сягає і великих глибин (сотні метрів і більше). При цьому у зону тріщини стягуються підземні води; механізм цього 3D-процесу пов'язаний з дією внутрішнього (глибинного) тиску, а також капілярних сил. У результаті спостерігається різкий підйом підземних вод до поверхні. Саме ці води є базовими для формування стоку річок і чинять постійний вплив на функціонування водної системи річки [11].

Поверхневий стік являє собою дещо інший, неповторний компонент водного балансу і, дійсно, залежить,

головним чином, від кліматичних умов, але не є домінуючим фактором у загальному обсязі води, яка вивільняється при виникненні сельових процесів. Зростання руслових тріщин, яке відбувається природно, безперервно, особливо в гірських умовах (але часто не приймається до уваги гідрогеологами), може призводити до істотного збільшення стоку.

Звичайно, не всі тріщини породжують водотоки або вихід підземних вод. Однак, важливим тут є зворотний процес - можна припускати, що розломи (тріщини) у земній корі є шляхами поповнення підземних вод за рахунок поверхневого (дошового) стоку, в результаті чого, в свою чергу, підвищується тиск в найближчих (але територіально розподілених по великій площі водозбірному басейну) водотоках.

Штучні водні об'єкти також мають аналогічну дію через механізм впливу підземних вод, який виникає в результаті надлишкового тиску на поверхневі води, розташовані на найближчих територіях в рамках одного водного басейну (згідно з гідростатичним законом Паскаля, тиск у водному середовищі, яке не стискається, передається однаково по усіх напрямках). Наслідком цього є підвищення тиску в руслі річки, тобто створюється єдине наземно-підземне ресурсне джерело води [1; 5].

Необхідною умовою дії такого механізму є перепад висот, який створює потрібну різницю гідростатичного тиску (для підземних вод це реалізується за механізмом, аналогічним для виникнення артезіанських водних джерел). Однак, і нижчі шари підземних вод, які первинно ізольовані, при перебуванні в умовах надмірного тиску або високої температури, можуть впливати на вище розташовані водні горизонти у разі раптового виникнення їх контакту (аналог виникнення гейзерів).

Враховуючи механізми впливу підземних вод, не здається нелогічним, коли водний об'єкт (водосховище), що знаходиться нижче по висоті в гірському рельєфі, може суттєво впливати на водні ресурси розташованих вище територій через відповідний підйом водних мас в єдиній системі водного басейну (своєрідний ефект «видавлювання») у разі різкої зміни внутрішнього стану гірського масиву (порушення, зумовлені різноманітними причинами природного та (або) антропогенного характеру).

Так, наприклад, за сучасних умов на передгір'ї і на межиріччі Пруту та Дністра періодично спостерігаються зсувні та сельові процеси. Висотні співвідношення схилів і річкових долин цих річок вказують на те, що в основному вода надходить до них підземним шляхом з гірської частини. У місцях розвантаження спостерігається оглеєність ґрунтів та перезволоження схилів. Детальне вивчення будови поверхні Передкарпаття дозволило на підставі комплексного аналізу геолого-сейсмічних, гідрогеологічних, геоморфологічних і ландшафтних матеріалів зробити висновок, що значне перезволоження поверхні та пов'язані з нею сельові процеси у басейні р. Прут й у межиріччі Пруту й Дністра пов'язані з особливостями динаміки підземних вод та з геостатичним навантаженням гірської системи на прилеглі території, за умови якого забезпечується постійний притік підземних вод з Карпат [7].

У будь-якому випадку, без урахування підземного фактору часто є незрозумілою причина виникнення потужних селів, водна маса яких набагато перевищує обсяги води [6; 9], що надійшла у сельобезпечний басейн у вигляді опадів або в результаті танення снігу і льодовиків.

Даний системний фактор впливу підземних вод у цьому випадку виконує роль спускового механізму, який включає у процес всю величезну масу підземних вод в

межах одного водозбірного басейну, завдяки надлишковому тиску, який виникає всередині гірського масиву і стає достатнім для встановлення єдиного ресурсного джерела наземних і підземних вод за рахунок подолання існуючих блокуючих факторів (зазвичай, пов'язаних із «засміченням» тріщин різними пухкими породами та із нераціональним розміщенням водних і захисних споруд).

Подібний прорив часто супроводжується виносом твердих порід на поверхню і визначає різко зростаючу грязьокам'яну складову катастрофічного явища [10; 13]. Слід відзначити, що сам по собі поверхневий стік води не може призводити до масового переміщення ґрунту - навіть у бурхливих гірських річках з великим об'ємом води руслова кам'яно-ґрунтова структура є все ж стійкою і не може масово переміщуватися тільки під натиском поверхневих вод. З іншого боку, тиск в підземних водах в кілька атмосфер здатен виносити наверх масивні гірські породи великого розміру з достатньої глибини.

Такий підхід до розуміння суті сельових явищ також дає можливість визначити вихідне місце можливого сходження селю - на кінці тріщини в зоні напруження, де за певних умов формується водозбірна лійка. У традиційному трактуванні, коли зародження селю пов'язується тільки із зливовими опадами, прогнозне фіксування місця зародження селю залишається, як правило, невідомим.

Окрім цього, врахування механізмів впливу підземних вод при виникненні селів може бути корисним з позицій розробки і забезпечення комплексу протисельових заходів у регіонах, що періодично зазнають впливу цих несприятливих процесів. Так, на сельобезпечних ділянках влаштовують дренаж для перехоплення підземних вод у глибині схилу і попередження їх виходу на поверхню. В окремих складних умовах для затримання сельових мас на шляху їх руху будують підпірні стінки, земляні упори, а також закріплюють береги річок, морів та інших водойм, здійснюють агролісомеліоративні роботи і будівництво спеціальних споруд для затримання цих потоків (спеціальні греблі, дамби, канали тощо) [15].

Модель формування і розвитку гірського селю. Виникнення селів передбачає обов'язкову наявність руслової тріщинуватості відкладів. У верхів'ях гірських річок, де «молоді» тріщини ще слабо розкриті та знаходяться на стадії формування, режим підйому води на поверхню з глибин по системі тріщин недостатньо сформований. Однак, постійно мають місце процеси руйнування породи у головній русловій тріщині і в навколишніх тріщинах також. Під час сезону дощів відбувається посилення взаємодії поверхневого та підземного стоку; через це спостерігається різке збільшення об'єму води в прирусловій області [2; 8]. Але, оскільки сама руслова тріщина зверху і всередині забита різними породами та уламковим матеріалом, відмінним за гранулометричним складом, до певного моменту часу зберігається стабільність функціонування руслового водного потоку.

Особливу увагу для подальшого розуміння розвитку ситуації слід звернути на стан розташованого вище (по відношенню до місця виникнення майбутнього селю) водного басейну, який може бути представлений у вигляді або водозбірної лійки, або водосховища, або затору в руслі. Різке збільшення в цьому місці об'єму води призводить до зростання гідростатичного тиску, який передається по консолідованій водній системі підземних вод. В умовах гірської долини водні потоки (як поверхневі, так і внутрішні) спрямовані виключно до русла. Ступінь впливу збільшення тиску на формування селю обумовлений також градієнтом висот похилої площини. Ситуація,

яка при цьому складається і призводить до виникнення ефекту артезіанської свердловини. Іншими словами, тиск у водозбірній лійці сприяє тому, що підземні водні маси, попередньо скупчені у приповерхневій смугі русла річки, знаходять слабе місце, по якому вириваються на поверхню. Це і є місцем зародження селю. Таку частину русла називають [11] «воротами селю».

Висота потоку, який при цьому виривається (прийнято називати його селювою хвилею), визначається, головним чином, різницею тисків між місцем виходу потоку (визначається внутрішніми напруженнями у породі) і поверхневим тиском (визначається зовнішніми причинами - в основному вище розташованою водою). Після виходу селювого потоку на поверхню низький тиск, який виник у воротах селю (за гідродинамічним законом Бернуллі: чим вище швидкість викиду мас води, тим більше знизиться тиск) сприяє залученню додаткових мас води і різноманітного твердого уламкового матеріалу, тобто процес посилюється за рахунок такого «позитивного зворотного зв'язку» [13]. Це, у свою чергу, призводить до ще більшої інтенсивності процесу - виникає лавиноподібний механізм посилення залучених у селювий процес водних потоків. В результаті цього «підсилюючого» механізму утворюється суміш води з дрібноземом та з різною концентрацією каменів (суміш води, гальки, гравію, невеликих каменів тощо).

Поява спровокованої даним механізмом області низького тиску визначає зону, в яку залучаються додаткові підземні води, що при звичайних умовах залишалися б пасивними. Це пояснює той принциповий факт, що при катастрофічних селях, зазвичай, спостерігається істотне перевищення загальної маси винесеної води порівняно з кількістю опадів, що випали [10; 17]. Місце та інтенсивність виникнення такого фонтанного вибуху, звичайно, залежить від конкретної будови гірського масиву і його водних горизонтів. Отже, без додаткових попередніх досліджень та аналізу цих факторів, прогноз селювих ризиків є дійсно складним. Саме тому загалом прийнято вважати, що поява селю, як правило, характеризується раптовістю за часом і невизначеністю за місцем виникнення.

Стає також очевидним, що селювий процес носить пороговий (стрибокподібний) характер і визначається конкуренцією внутрішніх (у масиві породи) процесів і поверхневих явищ в рамках єдиної басейнової системи річки. Існування порогу – характерна ознака нелінійного динамічного процесу вибухового характеру [2] і відрізняє катастрофічний процес від уповільненого, який не являє особливої небезпеки. З поверхневими явищами зазвичай пов'язують вплив розташованої вище водоюми, але він може бути різним: з одного боку, може виступати в ролі водонапору, що підсилює тиск при додатковому надходженні води «зверху-вниз» через різницю відповідних потенційних енергій; з іншого боку, уламковий матеріал, що утворюється в руслі і у водозбірній лійці, звільняється в результаті надлишкового тиску і транспортується шляхом надходження води зверху вниз по руслу, підсилюючи потужність селювого потоку [5; 18].

В результаті сходу селю русло річки розчищається і часто розширюється, тобто селювий процес можна вважати природною закономірністю - своєрідною «санітарною процедурою» в режимі безперервного функціонування гірського русла річки, яка неодноразово повторюється в часі і чергується з періодами відносного «затишшя», коли встановлюється динамічна рівновага у фіксованих на даний момент часу умовах існування русла річки, тобто певної взаємодії поверхневих і підземних вод водозбірного басейну. Але ця повторюваність процесу не є в

істинному розумінні періодичною, оскільки залежить від постійно змінюваного балансу різних факторів (домінуючих залежно від конкретної ситуації) в загальному процесі розвитку селю.

Висновки і перспективи подальшого розвитку досліджень в цьому напрямку. Пояснити катастрофічні наслідки селювих явищ, розглядаючи річкові русла виключно як поверхневі утворення, залежні, наприклад, лише від кліматичних (погодних) умов, часто виявляється неможливим. Адже річки являють собою природні тривимірні утворення, в яких процеси взаємодії поверхневих і підземних вод визначають принциповий режим функціонування єдиної водної системи річкового басейну. Саме тому дослідження басейнових систем і селювих процесів, що у них відбуваються, вимагають детального вивчення в єдиному комплексі не лише зовнішніх, але й внутрішніх умов їх розвитку і функціонування, включаючи топологію тріщинуватості і властивості тріщинуватих гірських порід, їх заповнення пухкими відкладами тощо. Великою інформативністю володіють прями вимірювання рівня і гідростатичного тиску в різних горизонтах підземних вод, проведені, наприклад, за допомогою пробурених артезіанських свердловин, які можна використовувати для безперервного моніторингу стану водних ресурсів в потенційно селюнебезпечних зонах.

Детальний аналіз зв'язку підземних і поверхневих вод повинен проводитися для конкретного водозбірного річкового басейну з урахуванням основних процесів гідрогеодинаміки в існуючих породах гірського масиву. Це дозволить реалізувати математичне моделювання розвитку селювих та інших небезпечних процесів з урахуванням таких важливих характеристик порід як коефіцієнти звивистості тріщин, ступінь гетерогенності, коефіцієнт пористості і тріщинуватості корінних відкладів, ефективної напруги та ін. Дослідження потенціалу впливу підземних вод на селюві процеси становить практичний інтерес для цілей ймовірного довгострокового прогнозування та планування раціонального розвитку регіонів, адже без врахування цього важливого фактору формування селю проектування селюзахисних споруд вважається недоцільним. Виявлені залежності між розвитком селювих процесів та впливом на них підземних вод можна використовувати для побудови геоінформаційних моделей селюнебезпеки для геолого-геоморфологічно подібних територій.

Без врахування взаємодії поверхневих вод із підземними при активізації селю виявляється проблематичним будь-який прогноз катастрофічних селювих явищ і, відповідно, стає неможливою реальна оцінка ризику їх виникнення та розроблення необхідних превентивних заходів.

Список літератури

1. III Международная конференция «Селевые потоки: катастрофы, риск, прогноз, защита»: сборник докладов, Южно-Сахалинск, 22-26 сентября 2014 г. / Отв. редактор Н.А. Казаков - Южно-Сахалинск, Сахалинский филиал ФГБУН Дальневосточный геологический институт ДВО РАН. - 272 с.
2. Божинский А. Н. Основы лавиноведения / А.Н. Божинский, К.С. Лосев. - Л.: ГИМИЗ, 1987. - 280 с.
3. Жолтаев Г. Г. Математическое описание селевого потока / Г. Г. Жолтаев // Теоретические и прикладные вопросы математического моделирования. - Алма-Ата: Наука, 1986. - С. 65-69
4. Ішук О. О. Методологічні особливості використання аналітичних та моделюючих засобів ГІС для

- прогнозування і оцінки наслідків надзвичайних ситуацій на території України / О. О. Іщук // Уч. зап. Таврич. ун-та. Географія. – 2002. – Т. 15(54). – № 1. – С. 94 – 101
5. Кондратьева Н. В. Расчет селевой активности различных бассейнов статистическими методами / Н. В. Кондратьева, А. А. Гекиев, Н. А. Лизмова // Обозрение прикладной и промышленной математики, 2008. - Т. 15. - № 6. – с. 1094-1095
 6. Михайлов В.О. Трехмерная математическая модель обвальных процессов / В. О. Михайлов // Вестник МГУ. - Серия 5: География. – 2011. – № 4. - С. 53–58
 7. Пазинич В. Г. Водно-снігові та селеві потоки завершальної стадії вюрмського зледеніння гірських країн / В. Г. Пазинич // Наукові праці Українського науково-дослідного гідрометеорологічного інституту / Нац. акад. Наук України. - К.: Ніка-Центр, 2008. - Вип. 257 - С. 217-234
 8. Рац М. В. Трещиноватость и свойства трещиноватых горных пород / М. В. Рац, С. Н. Чернышев – М.: Недра, 1970. – 160 с.
 9. Соседко М. Н. Применение математической модели формирования дождевого стока с распределенными параметрами при краткосрочном прогнозировании паводков в горных районах / М. Н. Соседко, О. И. Лукьянец // Тр. УкрНИГМИ, 1993. – Вып. 245. – С. 29-39
 10. Стрешнева Н. П. Роль подземного стока в формировании селей / Н. П. Стрешнева, В. М. Демидов // Труды ВГИ, 1987. - Вып.70. - С. 42-46
 11. Трифонова Т. А. Взаимосвязанность поверхностных и подземных вод в единой системе речного водосборного бассейна; проявление в катастрофических явлениях в условиях интенсивных ливней в высокогорных областях с резкорасчленимым горным рельефом (на примере модели селеообразования) / Т. А. Трифонова, М. М. Аракелян, С. М. Аракелян // Успехи современного естествознания. - М., 2013. - № 1. - С. 53-67
 12. Уэй Ф. Численное моделирование движения селей и его приложение для зонирования селевого риска / Ф. Уэй, К. Ху, Ю Жанг, С. Жиа // Селевые потоки: катастрофы, риск, прогноз, защита: труды Международной конференции. – Отв. ред. С. С. Черноморец. – Пятигорск: Институт «Севкавгипроводхоз», 2008. – С. 23–26
 13. Химичев Л. Г. О роли поверхностного и подземного стоков в развитии склоновых процессов / Л. Г. Химичев // Труды ВСЕГИНГЕО, 1976. - Вып. 109. - С. 61-66
 14. Чепурна Т. Б. Довгостроковий часовий прогноз селевої активності на території гірськокарпатського гідрогеологічного району / Т. Б. Чепурна, Е. Д. Кузьменко // Геодинаміка: науковий журнал / Міністерство освіти і науки, молоді та спорту України, Національний університет "Львівська політехніка", Державна служба геодезії, картографії та кадастру України, Інституту геофізики імені С. І. Субботіна НАН України; головний редактор К. Р. Третяк. - Львів: Видавництво Львівської політехніки, 2011. - № 1 (10). - С. 38-46
 15. Яблонский В. В. Гидрологические расчеты характеристик селей с целью разработки противоселевых мероприятий / В. В. Яблонский // XV Всесоюзная научно-техническая конференция по противоселевым мероприятиям (Ташкент, 27-29 сентября 1978 г.): тезисы докладов. – М.: ЦБНТИ Минводхоза СССР, 1978. – Вып. 2. – С. 42-45
 16. Яблонский В. В. Связь масштабности селей Карпат с природными и антропогенными факторами селеформирования / В. В. Яблонский // Тр. УкрНИГМИ, 1991. – Вып. 240. – С. 97 – 122
 17. Mathewson C.C. Role of bedrock ground water in the initiation of debris flows and sustained post-flow stream discharge / C.C. Mathewson, J.R. Keaton, P.M. Santi // Bulletin of the Association of Engineering Geologists, 1990. - № 27 (1). – P. 73-83
 18. Prime N. A new approach for mudflow global simulation / N. Prime, F. Dufour, F. Darve // Presentations of the ALERT Workshop 2013, 30 September – 2 October 2013, Aussois, France. – P. 1-20

БИОЛОГИЧЕСКИЕ НАУКИ

ОСОБЛИВОСТІ ПОЗАКЛІТИННОЇ РЕДУКЦІЇ ХРОМАТУ ДРІЖДЖАМИ PICHIA GUILLIERMONDII

Кшемінська Гелена Петрівна

Інститут біології клітини НАН України, Кандидат біологічних наук, Старший науковий співробітник відділу аналітичної біотехнології

Гайда Галина Зуфарівна

Інститут біології клітини НАН України, Кандидат хімічних наук, старший науковий співробітник, Старший науковий співробітник відділу аналітичної біотехнології

Іваши Марія Федорівна

Інститут біології клітини НАН України, Інженер відділу аналітичної біотехнології

Гончар Михайло Васильович

Інститут біології клітини НАН України, Доктор біологічних наук, професор, Завідувач відділу аналітичної біотехнології

ОСОБЕННОСТИ ВНЕКЛЕТОЧНОЙ РЕДУКЦИИ ХРОМАТА ДРОЖЖАМИ PICHIA GUILLIERMONDII

Кшеминская Гелена Петровна, Институт биологии клетки НАН Украины, Кандидат биологических наук, Старший научный сотрудник отдела аналитической биотехнологии

Гайда Галина Зуфаровна, Институт биологии клетки НАН Украины, Кандидат химических наук, старший научный сотрудник, Старший научный сотрудник отдела аналитической биотехнологии

Иваши Мария Федоровна, Институт биологии клетки НАН Украины инженер отдела аналитической биотехнологии

Гончар Михаил Васильевич, Институт биологии клетки НАН Украины, Доктор биологических наук, профессор

THE DETAILS OF EXTRA-CELLULAR CHROMATE REDUCTION BY THE YEASTS PICHIA GUILLIERMONDII

Ksheminska H.P., Institute of Cell Biology, NAS of Ukraine, PhD, biology, senior scientist of department of analytical biotechnology

Gayda G.Z., Institute of Cell Biology, NAS of Ukraine PhD, chemistry, senior scientist, Senior scientist of department of analytical biotechnology

Ivash M.F., Institute of Cell Biology, NAS of Ukraine, Engineer of department of analytical biotechnology

Gonchar M.V., Institute of Cell Biology, NAS of Ukraine doctor of biology, professor, Head of department of analytical biotechnology

АНОТАЦІЯ

Досліджено динаміку позаклітинної редукції екзогенного хромату неконвенційними флавіногенними дріжджами Pichia guilliermondii в залежності від умов їх культивування. Встановлено наявність двох типів секреторних метаболітів, що володіють хромат-редуючою активністю. Розроблено способи концентрування, фракціонування та характеристики хромат-редуючих компонентів позаклітинної рідини з метою встановлення їх природи.

Ключові слова: дріжджі Pichia guilliermondii, редукція хромату, секреторні метаболіти дріжджів.

АННОТАЦИЯ

Изучена динамика внеклеточного восстановления экзогенного хромата неконвенционными флавиногенными дрожжами Pichia guilliermondii в зависимости от условий их культивирования. Выявлено наличие двух типов секреторных метаболитов, способных восстанавливать хромат. Разработаны способы концентрирования, фракционирования и характеристики хромат-редуцирующих компонентов культуральной жидкости с целью установления их природы.

Ключевые слова: дрожжи Pichia guilliermondii, редукция хромата, секреторные метаболиты дрожжей.

Summary: The experimental data concerning the study of extra-cellular chromate reduction by non-conventional yeast Pichia guilliermondii are represented. The dynamics of cells growth in the presence of chromate, extra-cellular chromate reduction by organic components, secreted by yeast cells, were analyzed. Some approaches for concentration, fractionation and characterization of secreted yeast metabolites possessed the chromate reducing activity were developed.

Key words: yeast Pichia guilliermondii, chromate reduction, extra-cellular yeast metabolites.

Постановка проблеми у загальному вигляді та її зв'язок із важливими науковими чи практичними завданнями. Дослідження процесів редукції хромату дріжджами є актуальним як для розробки нових методів контролю за забрудненням доквілля і біоремедіації стічних вод, так і для з'ясування молекулярних механізмів резистентності еукаріотичних клітин при дії стресових, зокрема, токсичних факторів [1-3].

Аналіз останніх досліджень і публікацій, в яких започатковано розв'язання даної проблеми, на які посилається автор. В останні роки доведено, що толерантність дріжджів до хромату безпосередньо пов'язана із здатністю клітин чинити опір сполукам Cr(VI) стосовно їх акумуляції, а також редукувати Cr(VI) [4-5]. У хромат-резистентних штамів дріжджів Candida maltosa, виділених із стічних вод, що містили хромат, виявлено NADH-залежну

хромат-редуючу активність, зв'язану з розчинними та мембранними білками [6]. Селекціоновано резистентні до хромату мутанти дріжджів *Pichia guilliermondii*, які редукували 80-90% токсичного Cr(VI) до менш токсичного Cr(III) [7-10].

В попередніх дослідженнях на моделі дріжджів *Saccharomyces cerevisiae* та *P. guilliermondii* нами виявлено феномен позаклітинної редукції хромату (ПРХ) як результат клітинного метаболізму [8-13]. Показано, що різні типи дріжджів – пекарські та неконвенційні здатні детоксикувати хромат шляхом ПРХ: Cr(VI) → Cr(V) → Cr(III) з утворенням по меншій мірі двох форм стабільних розчинних біокомплексів - Cr(III)-біохелатів [9]. При рості дріжджів у присутності 0,5-1 мМ Cr(VI), в культуральній рідині (КР) в міру падіння рівня Cr(VI) і утворення Cr(III), в спектрах ЕПР появлявся пік парамагнітного інтермедіату Cr(V) [10]. При повному відновленні Cr(VI) значна доля сполук хрому (понад 90% від вихідного рівня хромату) залишалась у КР [11]. Додатковим підтвердженням визначальної ролі секреторних метаболітів в процесі редукції хромату слугує здатність культуральної рідини дріжджів *P. guilliermondii* самостійно, без участі клітин, відновлювати хромат [12].

Виділення невирішених раніше частин загальної проблеми. Перелічені дані дозволяють розглядати процес ПРХ як дуже важливий шлях детоксикації Cr(VI) культурами дріжджів і критично переосмислити загальноприйнятну концепцію про внутрішньоклітинний механізм детоксикації Cr(VI). Дослідження, здійснені в останні роки іншими дослідниками, засвідчили, що продукти редукції хромату мікроорганізмами складаються з наночастинок Cr₂O₃ та органічних сполук [14]. Результати здійснених нами хроматографічних та електрофоретичних досліджень Cr(III)-біокомплексів показали, що в їх склад можуть входити білки [11]. Але на даний час невідомо, з яких саме органічних сполук складаються Cr(III)-біокомплекси та які речовини культури дріжджів відповідають за ПРХ.

Ціль статті. Мета експериментів, представлених в даній роботі – вивчити особливості редукції Cr(VI) секреторними метаболітами дріжджів - компонентами КР після відділення клітин, а саме: з'ясувати вплив умов культивування (тривалість, склад середовища, наявність деяких іонів і т.п.) на параметри процесу ПРХ. Розробити методи концентрування, фракціонування хромат-редуючих компонентів КР та наноконкомплексів оксиду хрому (III) з метою встановлення їх природи.

Виклад основного матеріалу. Матеріали і методи. Об'єктами дослідження слугували штами флавіногенних дріжджів *P. guilliermondii* ATCC 201911 (L2) з колекції мікроорганізмів Інституту біології клітини НАН України і мутантний штам L2-89, резистентний до 1,5 мМ хромату, який втратив здатність до надсинтезу РФ в умовах дефіциту заліза в середовищі [7].

Дріжджі вирощували в колбах Ерленмейера на роторному шейкері при 250 об./хв, температурі 30 °С в синтетичному середовищі Беркгольдера [14], в присутності гістидину (40 мг/л). Fe(II) в вигляді солі Мора рочиняли в ЕДТА у молярному співвідношенні 2:1, відповідно.

В експериментах використовували клітини в експоненційній та стаціонарній фазах росту. До суспензії клітин з концентрацією 0,3 - 0,5 мг/мл додавали стерильний розчин хромату калію і проводили інкубацію за відповідних температур і аерації. Біомасу визначали турбідиметрично на фотоелекторокориметрі ФЕК-56М, за оптичною густиною клітинної суспензії при 540 нм, з наступним перерахунком на суху біомасу клітин, відповідно до калібрувального графіка.

Вміст залишкового хромату в КР під час інкубації дріжджових клітин з хроматом визначали колориметрично дифенілкарбазидним методом [16], вміст доступного Cr(III) в КР визначали за використання хромазуролу S [17].

Ферихелатредуктазну активність (ФРА) визначали за модифікованим нами методом [18]. До КР додавали розчин α,α-дипіридилу в 10 мМ MOPS буфері, рН 6,2, Fe(III)-цитрат до 0,5 мМ. За 10 хв реакцію зупиняли різким охолодженням (0 °С). ФРА визначали за оптичною густиною кольорового комплексу Fe(II)-α,α-дипіридил. За одиницю ФРА приймали швидкість (мМ хв⁻¹) відновлення Fe(III) до Fe(II).

Хроматографію КР проводили на сорбенті ДЕАЕ-целлюлоза при рН 8,8, в 30 мМ Трис-НСІ буфері за елюції 0,5 М NaCl в тому ж буфері. Хроматографічні фракції аналізували на здатність редукувати доданий хромат [16], в реакційній суміші наступного складу: 0,25 мМ хромат, 0,2 мМ НАДН, 50 мМ ацетатний буфер, рН 3.5. Спектральні дослідження виконували на спектрофотометрі Shimadzu-UV-1650PC.

Усі досліди повторювали тричі, а виміри - у 3-х паралелях. У таблицях наведено середні арифметичні величини; відхилення від середнього значення не перевищувало 5%.

Результати та їх обговорення. У даній роботі редукцію хромату метаболітами КР, одержаної після видалення центрифугуванням культивованих без хромату клітин, ми умовно називаємо процесом "in vitro", на противагу позаклітинній редукції хромату (ПРХ) культурою дріжджів (процес "in vivo").

У попередніх дослідженнях метаболізму хромату дріжджами "in vivo", для культивування використовували середовище із 0,1% дріжджового екстракту (ДЕ), який частково знімав токсичну дію Cr(VI) і стимулював ріст клітин [8]. Як було показано нами раніше, на середовищі без ДЕ клітини дріжджів значно чутливіші до хромату [8]. З метою усунення впливу ДЕ на сукупність клітинних метаболітів, які зумовлюють ПРХ, експерименти "in vitro" проводили з КР, яку було одержано після вирощування дріжджів без ДЕ.

В КР дріжджів *P. guilliermondii* L2 пізньої стаціонарної фази росту, після додавання хромату, спостерігається швидка та короткочасна (протягом 0,5 – 2 хв) фаза ПРХ, з утворенням Cr(III) як продукту відновлення Cr(VI) [12]. Контрольний експеримент свідчив про нездатність компонентів мінерального середовища відновлювати хромат. Перший (I, «надшвидкій») етап ПРХ відбувається, вочевидь, за рахунок хімічних реакцій Cr(VI) із секреторними метаболітами КР, які мають високий редукційний потенціал. Після 2 хв процес ПРХ значно сповільнювався (II, «повільний» етап). I та II етапи відрізняються як за тривалістю – у 120-360 разів, так і за швидкістю - у 140-300 разів, відповідно [12]. Ми припускаємо, що II етап ПРХ відбувається за участю клітинних метаболітів іншої, можливо білкової, природи. Ефективність процесу ПРХ оцінювали за двома критеріями: за швидкістю зникнення Cr(VI) в КР та сумарною концентрацією відновленого хромату (СКВХ).

Доцільно було з'ясувати, чи існує зв'язок між ефективністю ПРХ та тривалістю культивування дріжджів («віком» КР), а також складом ростового середовища і концентрацією доданого Cr(VI). Як видно з результатів, поданих на рис. 1, швидкість ПРХ суттєво залежала від «віку» КР, причому швидкості ПРХ зростали при тривалому культивуванні дріжджів як на I (протягом 2 хв), так і на II (повільному, тривалому) етапах.

Обидва етапи редукції залежали також від концентрації Cr(VI). Як видно з рис. 1А, спостерігалось майже повне відновлення 0,5 мМ Cr(VI) при інкубації із 5-ти добовою КР, однак при додаванні Cr(VI) до 1 мМ в КР залишалась значна кількість Cr(VI). Швидкість ПРХ на I етапі та загальна швидкість (протягом двох, I+II, етапів), при удвічі вищій концентрації Cr(VI), збільшувалась лише на 30% порівняно до аналогічного параметру при 0,5 мМ Cr(VI), що свідчить про зменшення потенційної здатності 5-ти добової КР до ПРХ в цих умовах (рис. 1Б). В попередніх експериментах *in vivo* нами було показано [8-13], що 1 мМ Cr(VI) гальмує ріст дріжджів. Відсутність пропорційної залежності швидкостей ПРХ (загальної та на I етапі) від концентрації Cr(VI) (як субстрату), дає підставу припустити, що Cr(VI) інгібує не тільки ріст дріжджів, але і активність (або синтез) хромат-редукуючих метаболітів в КР. Заслуговує уваги факт, що на II етапі ПРХ виявлено пропорційну залежність між швидкістю процесу і вихідною концентрацією хромату (рис.1Б): при удвічі вищій концентрації субстрату реєстрували удвічі вищу швидкість ПРХ.

З метою відмежування II етапу ПРХ від I та дослідження параметрів процесу ПРХ на II етапі, проведено

експерименти, в яких передбачено можливість «відсікати» вклад в ПРХ метаболітів, які редукували Cr(VI) на I етапі. Для цього до КР, збідненої метаболітами, що відповідають за здійснення I етапу ПРХ, додавали послідовними порціями Cr(VI) до концентрацій 0,4-0,5 мМ, які не інгібують хромат-редуктазну активність КР [12]. При дробному додаванні Cr(VI) виявилось можливим продовжити II етап ПРХ у часі, тим самим досягти підвищення сумарної концентрації відновленого хромату (СКВХ).

При додаванні до 5-ти добової КР хромату до 0,4 мМ виявлено як I, так і II етапи ПРХ, із швидкостями 140 і 1 мкМхв⁻¹, відповідно (рис. 1В). При дробному додаванні хромату, кожен раз до 0,4 мМ, після повної його редукції, достатньо висока швидкість процесу (1 мкМ хв⁻¹) зберігалась протягом 12 год, після чого суттєво падала (рис. 1В). За рахунок трьохкратного додавання Cr(VI) значно зростала СКВХ – до 1,6 мМ. Співвідношення СКВХ на II і I ому етапах в кінці експерименту складало 5:1 проти 1:2 на початку, за 1 год процесу ПРХ. Таким чином, аналіз швидкості ПРХ дозволив відмежувати і докладніше проаналізувати тривалість ПРХ і потенційну здатність клітинних метаболітів до цього процесу, що може слугити вихідним етапом досліджень по встановленню їх природи.

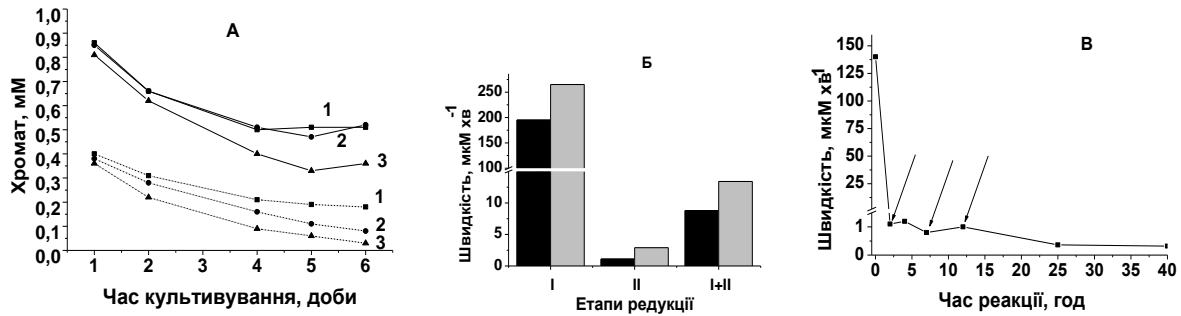
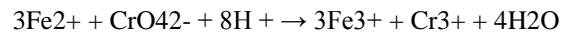


Рис. 1. Параметри процесу ПРХ «in vitro». А – Залежність профілю динаміки відновлення хромату (1 мМ – суцільні лінії, 0,5 мМ – пунктирні) від часу культивування дріжджів (0.3 мг/мл); швидкості ПРХ визначались протягом 30 с (1), 2 хв (2), 50 хв (3). Б – Швидкість ПРХ за концентрації хромату 0,5 мМ (чорні стовпчики) і 1 мМ (сірі): за 2 хв (I); за наступні 48 хв (II); середня за 50 хв. В - Динаміка змін швидкості при послідовному додаванні до КР (позначено стрілками) аліквот Cr(VI).

Заслуговує уваги факт, що токсичну дію Cr(VI) на ріст дріжджів *P. guilliermondii* можна модифікувати *in vivo* концентрацією Fe(II) в ростовому середовищі: збільшення останньої призводить до підвищення резистентності клітин до Cr(VI) (рис.2). Класичне середовище Беркгольдера, яке забезпечує оптимальний ріст клітин дріжджів, містить 3,6 мкМ іонів Fe(II).

В умовах надлишку іонів Fe(II) у присутності хромату, протікає окиснення Fe(II) до Fe(III), при цьому іони

Fe(II) можуть спонтанно редукувати Cr(VI) згідно з реакцією:



Для підтримання процесу відновлення хромату, утворені іони Fe(III) повинні відновлюватись. Як відомо, всі мікроорганізми, включаючи дріжджі, мають потужну ферментативну систему редукції Fe(III), представлену у дріжджах *S. cerevisiae* множиною генів FRE1-FRE7 [19].

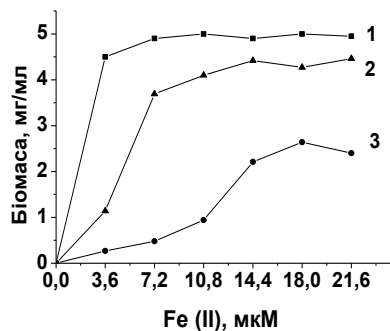


Рис. 2. Вплив концентрації іонів Fe(II) в ростовому середовищі на толерантність дріжджів *P. guilliermondii* до Cr(VI). Клітини дріжджів (20 мкг/мл) вирощували три доби: 1 - без Cr(VI), 2 та 3 - з 1,0 і 1,2 мМ Cr(VI), відповідно.

Як видно з рис. 2, при оптимальній для росту дріжджів концентрації Fe(II) в середовищі (3,6 мкМ), спостерігали значне пригнічення росту клітин у присутності 1 мМ хромату *in vivo*. Двічі вища концентрація Fe(II) майже повністю знімала токсичну дію 1 мМ Cr(VI). Незначне підвищення концентрації хромату (до 1,2 мМ) приводило до суттєвого гальмування росту клітин, але 5-кратне підвищення концентрації Fe(II) – до 18,0 мМ, супроводжувалось збільшенням виходу біомаси. Не виключено також, що надлишок або дефіцит Fe(II) може впливати на пул клітинних редуктаз, які беруть участь в процесі редукції хромату.

Виходячи з міркувань, що обмін іонів Cr(VI) і Fe(II) можуть бути взаємно пов'язані, доцільно було дослідити ПРХ в КР дріжджів, культивованих в умовах дефіциту Fe(II) (КР-), без додавання Fe(II), тобто, при більшій чутливості клітин до токсичної дії Cr(VI). КР-, отримана після 4 діб культивування дріжджів, повністю редукувала 0,5 мМ Cr(VI) *in vitro* протягом 1-2 хв. Додаткова порція доданого до 0,5 мМ Cr(VI) відновлювалась поступово (рис. 3А). Протягом 90 хв швидкість ПРХ становила 3,9 мкМ хв⁻¹, далі знижувалась за 4,5 год до 0,5 мкМ хв⁻¹ - до повного зникнення Cr(VI) в КР-. «Над-швидке» зникнення 0,5 мМ Cr(VI) з швидкістю 250 мкМ хв⁻¹, свідчить про високий рівень метаболітів, задіяних в ПРХ на I етапі. Повторне

додавання Cr(VI) до 0,5 мМ дозволило чітко відмежувати обидва етапи ПРХ та виявити в профілі II етапу дві фази (II-1 і II-2), швидкості яких були нижчими, ніж на I етапі, в 50 і 500 разів, відповідно.

Виникає, однак, застереження, чи дійсно після повної ПРХ на I етапі, в КР- повністю вичерпались метаболіти, здатні до «над-швидкої» редукції. Навіть незначний їх залишок при такій високій різниці швидкостей на I і II етапах ПРХ міг суттєво вплинути на ефективність II етапу, особливо на початку процесу. З метою надійного усунення із КР метаболітів, що беруть участь на I етапі ПРХ, наступну порцію Cr(VI), доданого до КР-, збільшили удвічі (рис. 3Б), що привело до підвищення (хоча і незначного) швидкості і збільшенню СКВХ на I етапі ПРХ. Такий підхід дозволив чіткіше відмежувати метаболіти КР на I та II етапах ПРХ.

Профілі швидкості ПРХ виявлені після відсіканні метаболітів I етапу при дробному додаванні Cr(VI), по мері його редукції в КР- і КР, подано на рис.4.

Виявлено відмінності в профілях швидкостей ПРХ для КР- і КР (рис. 4) - на II етапі швидкість в КР- була вищою. Після вичерпання низькомолекулярних метаболітів дріжджів *P. guilliermondii*, що відповідають за I етап ПРХ, функціонує тільки II етап, який можна продовжити шляхом дробного додавання Cr(VI).

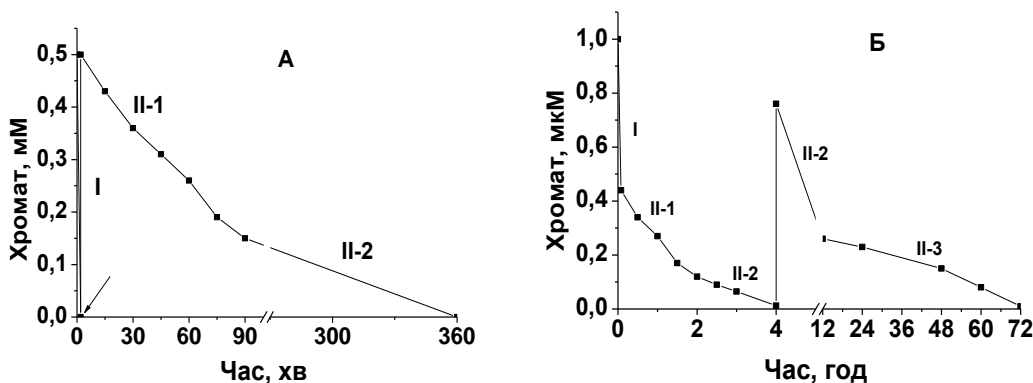


Рис. 3. Швидкість ПРХ в КР- *P. guilliermondii* L2. А. Редукція 0,5 мМ хромату (I етап) і додаткової аліквоти (II етап); Б – редукція 1 мМ Cr(VI), а також наступної порції 0,75 мМ Cr(VI). Моменти додавання хромату позначено стрілками.

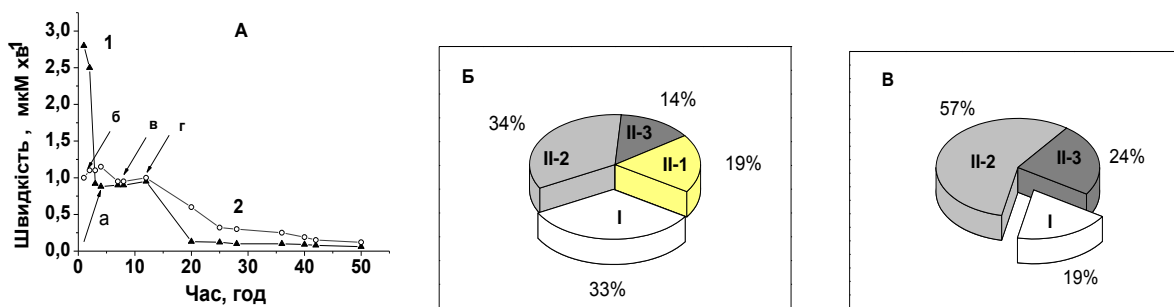


Рис. 4. Характеристика процесу ПРХ при дробному додаванні Cr(VI) до КР- і КР. А. Швидкості ПРХ на II етапі для КР- (1) і КР (2); стрілки вказують: а – час додавання Cr(VI) до 0,75 мМ, після повної редукції 1 мМ Cr(VI); б - г – час додавання чергових порцій Cr(VI), до 0,4 мМ, після повної редукції попередніх; Б, В - СКВХ на I і II етапах (в% від вихідного рівня доданого хромату) в КР- і КР, відповідно.

За швидкістю ПРХ на II етапі, протягом 50 год в кінетиці, виявлено і охарактеризовано 3 різних фази процесу (рис. 4), які було названо умовно: швидка (II-1), повільна (II-2) і значно сповільнена, довготривала (II-3). Другу і третю фази процесу виявлено як в КР, так і в КР-. Швидкості ПРХ, визначені для кожної із 3-х фаз ПРХ II етапу, були наступними (мкМ хв⁻¹): II-1 – (2,8-2,5); II-2 – (1,2-0,95); II-3 – (0,3-0,05). Як видно з рис. 4 Б і В, в КР-

переважає рівень метаболітів I етапу ПРХ. При дробному додаванні хромату, по мері його утилізації, вдалось продовжити II етап редукції як для КР, так і для КР-.

Заслугує уваги швидка фаза II етапу ПРХ (II-1), яку виявлено тільки в КР-. Швидкість ПРХ в фазі II-1 майже утричі вища від II-2 і на порядок вища від II-3. Тривалість фази II-1 – 2 год, однак її вклад у СКВХ на II етапі є суттєвим - 29% (або 19% від сумарно доданого хромату).

Відомо, що за умов дефіциту Fe(II) в ростовому середовищі флавіногенні дріжджі *P. guilliermondii* здатні до надсинтезу рибофлавіну (РФ), а в безклітинних екстрактах (БЕ) таких клітин виявлено підвищені рівні фериредуктазної активності (ФРА). Нами було показано, що надсинтез РФ спостерігається також при культивуванні цих дріжджів в залізовмістному середовищі, в умовах пригнічення росту клітин за наявності Cr(VI) [20]. Скоріше за все, ці явища взаємопов'язані: не виключено, що проміжні продукти біосинтезу РФ, накопичені в процесі культивування дріжджів, можуть впливати на ПРХ. Для з'ясування цього припущення досліджували параметри процесу ПРХ дріжджів *P. guilliermondii* після інкубації клітин протягом 4 діб в середовищі, до якого не додавали Fe(II) (рис.5).

Досліджували ПРХ в КР флавіногенних дріжджів *P. guilliermondii* L2 та одержаного з них раніше мутантного штаму L2-89 (якій втратив здатність до надсинтезу РФ як при дефіциті Fe(II), так і під впливом хромату). Як видно з рис. 5, для обох штамів найвища швидкість ПРХ як на I (за 2 хв), так і на II (протягом 60 хв) етапах, досягається в КР, відібраної на стаціонарній фазі росту клітин. Виявлено, що КР штаму L2-89 має нижчу швидкість ПРХ на I

етапі, ніж КР батьківського штаму L2. В КР нефлавіногенних дріжджів *S. cerevisiae* I етап ПРХ взагалі відсутній. Встановлені факти підтверджують наше припущення щодо можливої участі сполук – продуктів/метаболітів /складових процесу флавіногенезу – на I етапі ПРХ. Посередньо це припущення підтверджує виявлений нами вперше феномен позаклітинної редукції іонів Fe(III) (ПРФ) компонентами КР після вирощування клітин штамів L2 та L2-89 в середовищі із обмеженою концентрацією іонів Fe(II).

Дослідження залежності ефективності ПРФ та ПРХ на різних етапах та кореляцію цих процесів представлено на рис. 5. Не виключено, що ПРФ та ПРХ, а також «запуск» біосинтезу РФ в присутності Cr(VI), змінюють якісний та/або кількісний склад пулу метаболітів, здатних відновлювати Cr(VI). Посередньо це припущення підтверджується виявленням в КР- фази II-1, як ми вважаємо, за рахунок метаболітів, відсутніх у КР. У мутанта L2-89 як хромат-, так і Fe(III)-редукція в КР є нижчими, ніж у батьківського штаму. В профілі динаміки культивування дріжджів зміна рівнів обох етапів ПРХ та Fe(III)-редукції для *P. guilliermondii* L2 аналогічні, але у мутанта L2-89 ці параметри, а також швидкість ПРХ на II етапі, є нижчими.

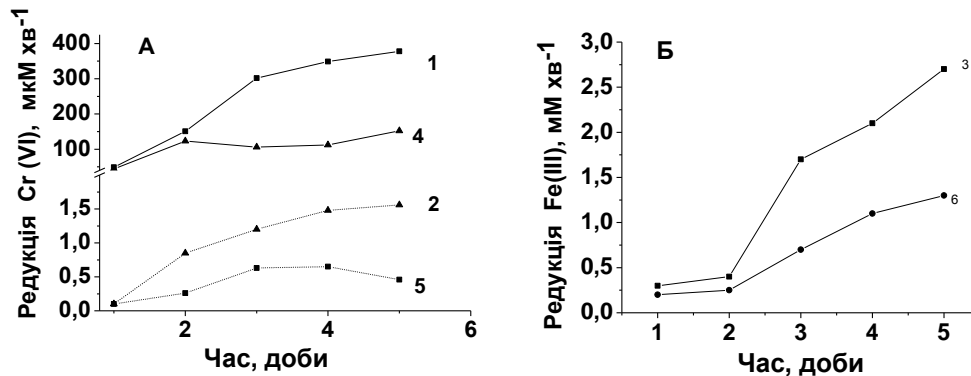


Рис. 5. Вплив часу культивування клітин на швидкість позаклітинної редукції хромату (А) і іонів заліза (Б) в КР дріжджів *P. guilliermondii* L2 (1, 2, 3) і мутанта L2-89 (4, 5, 6); швидкості ПРХ на I (1 і 4) і на II етапах (2 і 5).

Можливо, два етапи в процесі ПРХ пов'язані з впливом не тільки проміжних продуктів біосинтезу РФ та ПРФ на цей процес, але також із іншими сполуками. Дослідження кінетики ПРХ неконвенційними астаксантин-синтезуючими дріжджами *P. rhodozyma*, які не є над-синтетиками РФ, підтвердили це припущення [11].

З метою концентрування та фракціонування метаболітів КР, здатних до ПРХ, використано розроблений нами метод кріоконцентрування КР [11]. Найбільш концентровані фракції проявляли високий рівень ПРХ, а співвідношення між швидкостями на I та II етапах ПРХ становило приблизно 25:1. В цих же фракціях виявлено високу швидкість ФРА. По мірі зниження концентрації метаболітів КР- у фракціях, суттєво падало співвідношення між швидкостями ПРХ на I та II етапах, що було використано нами для одержання фракцій, збагачених компонентами КР-, які забезпечують саме II етап ПРХ. Останні фракції, в яких виявлено невисокі рівні I етапу ПРХ, але залишалась активність II етапу, були сконцентровані методом іонообмінної колонкової хроматографії і проаналізовані спектрофотометрично і електрофоретично (дані не показано).

Попередні результати досліджень засвідчують, що в складі метаболітів, які беруть участь на II етапі ПРХ, є білки. Однак, одержані дані стосовно природи метаболітів потребують подальшого уточнення та вивчення.

Висновки і пророзіції. В результаті досліджень вивчено динаміку позаклітинної редукції хромату неконвенційними дріжджами *Pichia guilliermondii* в залежності від умов їх культивування та інкубації із хроматом. Розроблено способи концентрування, фракціонування та характеристики одержаних наночастинок оксиду хрому(III), а також редуктантів в складі позаклітинної рідини, з метою встановлення їх природи.

Дослідження процесів редукції оксианіонів металів дріжджами можуть бути корисними для розробки технологій одержання нових перспективних наноматеріалів, зокрема наночастинок оксидів перехідних металів, шляхом «зеленого» синтезу та для з'ясування молекулярних механізмів резистентності клітин до дії стресових факторів.

Список літератури

1. Hexavalent chromium removal in vitro and from industrial wastes, using chromate-resistant strains of filamentous fungi indigenous to contaminated wastes / F.J. Acevedo-Aguilar, A.E. Espino-Saldaña, I.L. Leon-Rodriguez et al. // Can. J. Microbiol. – 2006. - 52, № 9. - P. 809–815.
2. Chromium accumulation by living yeast at various environmental conditions / P. Kaszycki, D. Fedorovych, H. Krzeminska et al. // Microbiol. Res. - 2004. - 159, №1. - P.11-18.

3. Interactions of chromium with microorganisms and plants / C. Cervantes, J. Campos-García, S. Devars et al. // FEMS Microbiol. Rev. – 2006. – 25, Is.3. – P. 335-347.
4. The influence of chromium compounds on yeast physiology (A review) / P. Raspor, M. Batič, P. Jamnik et al. // Acta Microbiol. Immunol. Hung. – 2000. – 47. – P. 143-173
5. Влияние Cr (VI) на физиологию роста и сорбционную способность дрожжей / О.Г. Лозовая, Т.П. Касаткина, В.С. Подгорский // Мікробіол. Журн. – 2004. – 66, №3. – С. 43-50.
6. Cr(VI) reduction in a chromate-resistant strain of *Candida maltosa* isolated from the leather industry / R. Ramírez-Ramírez, C. Calvo-Méndez, M. Avila-Rodríguez et al. // Antonie Van Leeuwenhoek. – 2004. – 85, № 1. – P. 63 - 68.
7. Selection and properties of mutant yeast *Pichia guilliermondii* strains resistant to chromium(VI) / L. Ya. Babyak, H.P. Ksheminskaya, M.V. Gonchar et al. // Appl. Biochem. Microbiol. – 2005. – 41. – P. 177-181.
8. Yeast tolerance to chromium depends on extra-cellular chromate reduction and Cr(III)-chelation / H. Ksheminska, D. Fedorovich, T. Honchar et al. // Food Technol. Biotechnol. – 2008. – 46, № 4. – P. 420-427.
9. Extra-cellular chromate-reducing activity of the yeast cultures / H. P. Ksheminska, T. M. Honchar, G. Z. Gayda, M. V. Gonchar // Cent. Eur. J. Biol. – 2006. – 1, № 1. – P. 137–149.
10. The chromate resistance phenotype of some yeast mutants correlates with a lower level of Cr(V)-species generated in the extra-cellular medium / H. Ksheminska, T. Honchar, Y. Usatenko et al. // Biometals. – 2010. – 23. – P. 633-642.
11. Кшемінська Г., Нечай Г., Іваш М., Гайда Г., Гончар М. Позаклітинна редукція хромату флавіногенними та каротиносинтезуючими неконвенційними дріжджами // Праці НТШ, Хем. Біохем. – 2008. – 31. – С. 272-281.
12. Хромат-резистентные мутанты дрожжей *Pichia guilliermondii*: получение и свойства / Г.П. Кшеминская, Г.З. Гайда, М.Ф. Иваш, М. В. Гончар // Микробиология (Москва). – 2011. – 80, №3. – С.301-307.
13. Bioremediation of chromium by the yeast *Pichia guilliermondii*: toxicity and accumulation of Cr(III) and Cr(VI) and the influence of riboflavin on Cr tolerance / H. Krzeminska, A. Jaglarz, D. Fedorovych et al. // Microbiol. Res. – 2003. – 158, №1. – P.59-67.
14. Rakesh S. Synthesis of Chromium(III) Oxide Nanoparticles by Electrochemical Method and *Mukia Maderaspatana* Plant Extract, Characterization, KMnO₄ Decomposition and Antibacterial Study / S. Rakesh, S. Ananda, M. M. G. Netkal // Modern Research in Catalysis. – 2013. – 2. – P. 127-135.
15. Burkholder P.R. Studies on some growth factors on yeasts / P.R. Burkholder, J. McVeigh, D. Moger // J. Bacteriol. – 1944. – 48. – P. 385-391.
16. Marchart H. Über die Reaktion von Chrom mit Diphenylcarbazid und Diphenylcarbazol / H. Marchart // Anal. Chim. Acta. – 196, № 30. – P. 11-17.
17. Assay of chromium(III) in microbial cultures using chromazurol S and surfactants / T.M. Honchar, H.P. Ksheminska, I.O. Patsay et al. // Biotechnology (Kiev). – 2008. – 1, № 4. – P. 64-67.
18. Fedorovych D.V. Ferrireductase activity of *Pichia guilliermondii* cells and peculiarities of its regulation / D.V. Fedorovych, G.M. Shavlovsky, O.V. Protchenko // Microbiologia. – 1992. – 61. – P.11-17.
19. Schroder I. Microbial ferric iron reductases / I. Schroder, E. Johnson, S.de Vries // FEMS microbiol. Rev. – 2003. – 27. – P.427-447.
20. Hexavalent chromium stimulation of riboflavin synthesis in flavinogenic yeast / D. Fedorovych, H. Ksheminska, L. Babyak et al. // 2001. – Biometals. – 14. – P.23-31.

ВОДА – ЭТО ЖИЗНЬ

Гончаренко Игорь Владимирович

доктор сельскохозяйственных наук, профессор

Трофименко Алексей Лукич

доктор биологических наук, профессор

Кучин Василий Данилович

доктор технических наук, профессор, Национальный университет биоресурсов и природопользования Украины

WATER – THIS IS LIFE

Goncharenko I.V., doctor of agrikultural science, professor,

Trofimenko A.L., doctor of biological, professor,

Kuchin V.D.

doctor of technical science, professor, National University of Life and Environmental Science of Ukraine

АННОТАЦИЯ

Приведены многочисленные факты о свойствах и пользе талой и дождевой воды. Подчеркнута особая роль воды в жизнедеятельности любого организма.

Дана характеристика механизма старения клеток человеческого организма или их регенерация за счет разности потенциалов на мембране клеток (окислительно-восстановительный потенциал) и наличием в воде свободных радикалов, обладающих свойством разрушать клетки.

Из-за климатических изменений на Планете выдвигается гипотеза и приводятся неоспоримые факты об очень скором дефиците питьевой воды в Украине.

Ключевые слова: вода, свойства, процессы жизнедеятельности, человеческий организм, окислительно-восстановительный потенциал.

ANNOTATION

There are numerous facts about the properties and useful of melt and rain water. Underlined the special role of water in the life of any organism.

Given the characteristics of the aging mechanism of human body cells or their regeneration due to potential difference across cells membrane (redox potential) and the presence of free radicals in the water, have the property to destroy cells.

Due to climate change on the planet there is a hypothesis and are irrefutable facts about deficiency of drinking water in Ukraine very soon.

Key words: a water, properties, processes vital functions, human body, redox potential.

Вода занимает значительную часть объёма земного шара, она – повсюду. Вода – это жизнь, она является составной частью живых организмов и растений. "Жизнь – это одушевлённая вода" (Эмиль Дубуа). Древнегреческий философ Фалес Милетский, живший в VII-VI вв. до н. э., справедливо считал воду началом всех начал. На молекулярном уровне вода представляет собой химическое соединение двух элементов, или, говоря языком древних, двух начал. Но, уточняя, развивая или опровергая воззрения древних, мы соглашаемся с ними в оценке воды. Такое привычное и, кажется, до мелочей изученное вещество, вода представляется объектом тщательного исследования.

Вода – самое распространённое вещество на Земле. По своему химическому составу вода относится к числу простейших соединений, известных человечеству. Ни одно из химических соединений не подвергалось такому тщательному и всестороннему исследованию, как вода. Во все времена вода изучалась весьма подробно: в некоторые годы число научных публикаций, содержащих результаты исследований свойств воды, достигало тысячи. И, тем не менее, в природе нет, пожалуй, вещества, более загадочного, чем вода: не известна, например, даже модель молекулы воды, не имеет объяснения факт нахождения воды в трёх агрегатных состояниях одновременно (!), вызывает удивление слишком высокое значение теплоёмкости воды и др. Существование живых организмов без воды немыслимо. Более того, вода – это сама жизнь. Она составляет 65% массы человека, и если ее содержание по каким-либо причинам снизится хотя бы на 15-20%, человек непременно погибнет, причем смерть от недостатка воды намного мучительнее голодной смерти.

Установлено, что вода может находиться в почти пятидесяти модификациях, свойства которых далеко не одинаковы. Одну из таких модификаций (атмосферную воду) по заданию Центра управления космическими полётами (г. Королёв, Московская обл.) несколько лет назад нам было поручено исследовать. Стимулирующее действие атмосферной воды на биоорганизмы было известно, но механизм и количественные характеристики этого действия в научной печати отсутствовали. В качестве объекта эксперимента мы взяли три группы цыплят (а затем и кур): одну группу птиц поили колодезной водой, вторую – водопроводной, третью – дождевой. Опыт продолжался почти год.

Итоги эксперимента впечатляют. Разницы в поведении и в результатах такого поведения цыплят, а затем и кур, употреблявших колодезную и водопроводную воду, нет. Они пили воду спокойно в умеренных дозах. Дождевую воду цыплята пили с жадностью и в больших количествах, дрались и лезли в ванночки с водой, они были более подвижными и более агрессивными. Эти цыплята росли значительно быстрее стандартных. За 3,5 месяца куры обычных групп дали только 544 яйца, а опытные – 1176. Масса яиц также существенно отличалась. Не потому ли весной птицы летят в Арктику, где много снеговой воды? Если же учесть тот факт, что магнитное поле Земли в северных широтах (в противоположность южным) стимулирует развитие биоорганизмов, то на севере птенцы будут

расти быстрее, меньше болеть, птицы вырастают крупнее, чем их сородичи в южных и приэкваториальных широтах. В пользу этого вывода говорит также и тот факт, что в тундре и горах, где много снеговой воды, а также у кромки тающих льдов северных морей микроорганизмы развиваются особенно бурно, поражает их количественное многообразие. Аналогичный вывод можно сделать по другим видам животных северного полушария Земли.

В серии других экспериментов мы дождевой водой поили супоросную свинью. Она принесла 10 поросят весом в ~1,5 кг, в контрольной группе поросята весили лишь ~1 кг. В месячном возрасте поросята, получавшие дождевую воду, набрали по ~9 кг массы, а контрольные – около 5 кг. В дальнейшем эта разница становилась всё ощутимей.

В ботаническом саду аграрного университета снеговой водой поливали огурцы, и они дали вдвое больший урожай, чем контрольные. Семена огурцов, замоченные на снеговой воде, обеспечили прибавку урожая в ~3 раза. Урожай редиса снеговая вода увеличила в 2,3 раза [3]. В Институте ботаники и Институте физики НАН Украины облучали лазером малой интенсивности молодой мицелий вешенки – шиитаке, родом из китайских лесов и герициума, которые можно разводить в промышленном масштабе. В результате оказалось, что мицелий более плотно покрывает субстрат и образует плодовые тела почти на месяц раньше контрольных участков, урожайность повышается в ~1,5 раза. Найдено, что шиитаке лучше воспринимает зеленый цвет (аргоновый лазер, 1700 нм), а герициум – на красный (гелий-неоновый лазер, 630 нм).

Имея в виду полученные результаты, можно утверждать, что дождевая вода по своей структуре ближе к первозданной (прародительской) воде. Американские геофизики извлекли с глубины более 3-х км керн из антарктического льда, образовавшегося миллионы лет тому назад. Свойства воды из этого льда существенно отличаются в положительную сторону от свойств теперешней воды в реках и озерах Земли. Американцы назвали воду из антарктического льда живой. Такой она была в далекой древности. Теперешнюю воду на Земле они называют мертвой. Она, в основном, состоит из малоактивных ассоциатов (кластеров) типа (H₂O)₂, (H₂O)₄, (H₂O)₈. Очевидно в атмосферной воде их меньше, поэтому она более активна. Одним из доказательств полученного вывода является хотя бы тот факт, что североамериканские сквояи в доисторическую эпоху были вдвое выше, чем сейчас. Динозавры (многочисленные виды) той поры были намного крупнее современных животных, обитающих на Земле.

Носителем информации в организме человека является жидкая среда, основу которой составляет вода, обладающая обширной и глубокой информационной памятью. Молекулы воды соединяются в конгломераты, образуя единую биоинформационную среду. Согласно С.В.Зенину конгломераты представляют тетраэдр из 57 молекул воды, на поверхности которого находятся центры образования водородных связей. Но ещё больше загадок появилось при

исследовании свойств и поведения воды после пребывания её в магнитном поле. В память воды записывается информация о состоянии отдельных клеток и совокупности их в конкретном органе человеческого тела, систем контроля и управления процессами в клетках и органах. Вода, пропущенная через магнитное поле, становится биологически более активной.

Человек – всю жизнь в воде: в утробе-97%, в жизни вода составляет ~70% массы тела человека (свободная, внеклеточная и связанная). Мозг состоит на ~85% из воды, кровь из ~95%. Только 5% мужчин трудоспособного возраста и 3% женщин имеют высокий и выше среднего уровень здоровья. И одним из факторов, приведших к такому состоянию, является вода. С возрастом количество воды в организме человека уменьшается, происходит дегидратация организма, что приводит к нарушению обмена веществ и к старению. Секрет долголетия британских монархов кроется в особенном составе воды источника на территории резиденции Балмор, которую употребляет королевская семья. По данным ВОЗ более 80% проблем здоровья человека в той или иной степени связаны с питьевой водой. При моделировании некоторых видов патологии печени и почек у животных их смертность достигала 80% в тех опытных группах, которые пили водопроводную воду, и только 30% в группах, потребляющих дополнительно очищенную воду.

Основными компонентами приспособленности организмов и окружающего мира являются физико-химические особенности окружающей среды и особенности собственно органического мира, который возник в процессе эволюции. Важнейшими составляющими этих "особенностей" являются особые условия равновесия между кислотами и щелочами, т.е. окислительно-восстановительные реакции, протекающие в живых организмах и в окружающей среде. Такое бесчисленное разнообразие химически активных веществ в Природе вообще и в живых организмах в частности возможно благодаря свойствам воды.

Основными процессами, обеспечивающими жизнедеятельность любого организма, являются окислительно-восстановительные реакции, т.е. реакции, связанные с взаимодействием атомов через фотон-электронные процессы в клетках, при которых возникает разность потенциалов на мембране клеток – окислительно-восстановительный потенциал (ОВП). При реакциях одно вещество окисляется (отдаёт свои электроны), другое – восстанавливается

(приобретает электроны). Энергия, которая освобождается в результате таких реакций, расходуется на поддержание гомеостаза и регенерацию клеток, т.е. на обеспечение процессов жизнедеятельности организма.

Для клеток человека ОВП $\varphi_k = -(100-200)$ мВ. Вода, которую человек употребляет в пищу, имеет ОВП $\varphi_v = (300-500)$ мВ. Это одна из важнейших характеристик воды, она определяет степень активности электронов в окислительно-восстановительных реакциях. Величина ОВП свидетельствует о том, что в воде много свободных радикалов, обладающих свойством разрушать клетки. Такая вода забирает электроны от атомов клеток организма, в результате чего они подвергается окислительному разрушению, изнашиваются, а в итоге – нарушаются функции жизненно важных органов и систем, наступает заболевание организма. Активированная магнитным полем вода является аналогом природных вод из целебных источников, а во многих случаях и превосходит их. Этот вывод подтверждается снижением ОВП в ряде клиник, где проходили испытания некоторые активированные воды. Следует отметить, что оценки свойств омагниченной воды по величине ОВП, недостаточно.

Значения ОВП наиболее часто употребляемых человеком жидкостей приведены в таблице.

Сегодня вода является основой многих лечебных процедур при лечении самых различных заболеваний организма человека. Действие магнитного поля на воду изменяет ее свойства, что и является причиной как проявления влияния магнитного поля на живой организм, так и применения "омагниченной" тем или иным способом питьевой воды [4]. Омагниченная вода легче поглощает кислород, что способствует улучшению обмена веществ в организме человека, улучшению циркуляции крови, нормализации окислительных процессов. Поскольку вода является основой любой живой структуры, то омагниченная вода (слабые магнитные поля, сопоставимые с магнитным полем Земли) широко используется как профилактическое и оздоровительное эндоэкологическое средство для человека. С помощью постоянных магнитов «подводят» лекарства к воспалённым органам человека. Для этого в состав лекарств вводят небольшое количество атомов железа. В настоящее время таким методом побеждаются болезни: гипертония на ранних стадиях, поясничный радикулит, ожоги, переломы костей, заболевания опорно-двигательного аппарата, нервной системы.

Окислительно-восстановительный потенциал некоторых жидких продуктов питания

Продукты питания	Окислительно-восстановительный потенциал φ_v , мВ
Свежий сок из моркови, ягод, цитрусовых	-75...70
Вода природная, из горных источников	-30...70
Свежий сок из овощей	50...100
Молоко (сырое)	150
Чай чёрный	220
Красное вино, не креплёное	200...250
Вода из колодца, родника	200...320
Соки фруктовые, консервированные	250...350
Вода водопроводная	220...380
Вода бутилированная	210...400
Вода дистиллированная	300...450

Международная экологическая организация Wildlife Conservation Society называет 12 типов возбудителей болезней. При повышении температуры окружающей среды быстро размножаются бактерии, содержащиеся в питьевой воде и продуктах питания, напр., возбудители холеры и сальмонеллы. Мягкие зимы и существенное сокра-

ращение осадков в Украине способствуют распространению возбудителей чумы, холеры и туберкулёза (в Украине уже свирепствует эпидемия туберкулёза). К ним скоро присоединятся возбудители тропической жёлтой лихорадки и сонной болезни. Уже сейчас в Западной Европе зафиксировано экзотическое заболевание – вирус Ханта,

вызывающий, в частности, лаймский боррелиоз. Человечество ещё не осознано в полной мере степень угрозы надвигающейся глобальной катастрофы. В июне 2009 г. в г. Киль (ФРГ) прошёл коллоквиум с обсуждением мер против потепления климата, организованный Институтом океанологии им. Лейбница (IFM GEOMAR) и Институтом мировой экономики (IfW), на котором впервые обратили серьёзное внимание на проблему питьевой воды.

Украина является в Европе одной из наиболее бедных на водные ресурсы. За год на поверхность Земли выпадает в среднем 1130 мм осадков, в Украине – от 300 мм на юго-востоке до 650 мм на северо-западе. Вследствие зарегулирования Днепра его годичный сток в Черное море уменьшился вначале с 60 км³ до 52 км³, а затем почти вдвое (к тому же за счёт слива в него, главным образом, нечистот, Днепр обмелел на ~1 м, особенно в районе города Днепропетровск), затормозился процесс самоочищения реки, поднялся уровень грунтовых вод, более 1 тыс. населенных пунктов в бассейне Днепра подтоплены. Солёная вода Черного моря поднялась по устью Днепра на ~40 км, пресноводная живность там погибла. Не следует забывать и о том, что Чёрное море содержит огромное количество сероводорода, который может взорваться в случае резкого повышения температуры воды. Очень скоро в Украине наступит дефицит воды [2].

В последнее время наблюдается бурный всплеск интереса к изучению феномена воды, её удивительных и часто объяснимых свойств. Чаще всего исследователи стремятся определить оптимальные параметры потребляемой человеком воды. По качеству питьевых источников Украина занимает 95-е место в рейтинге из 122 стран. По данным Украинского научно-исследовательского и учеб-

ного центра проблем стандартизации, сертификации и качества, 35% проверенных бутилированных вод летом 2008 г. не соответствовало требованиям собственных ТУ. В Киеве из 224 водных бюветов отключено 66, главным образом, из-за аварийного состояния оборудования, которое не удовлетворяет требованиям СНиП, особенно на Троещине, где бюветы были забиты сине-зелёными водорослями [1]. Замечательная идея об очистке питьевой воды на месте потребления никак не преодолет бюрократические препоны. Возможно скоро, очень скоро вода в Украине будет дороже продуктов питания.

Таким образом, воде присущи уникальные свойства, сохранить и разработать новые технологии её качества – задача всего человечества.

Список литературы

1. Віннічук Д.Т. Екологія питної води в Україні / Д.Т. Віннічук, І.В. Гончаренко // Екотрофологія. Сучасні проблеми. Матеріали I Міжнародної науково-практичної конференції (30 травня – 1 червня 2005 року). – Біла Церква, 2005 – С. 156-160.
2. Гончаренко І.В. Грядущая экология Украины / И.В. Гончаренко, А.Л. Трофименко // Материалы II Международной научно-практической конференции “Современные проблемы безопасности жизнедеятельности: теория и практика” (28-29.02.2012 г.). – Казань, 2012. – Часть II. – С. 88-94.
3. Гордиенко Т.К., Конончук В.Р., Кучин В.Д. Воздействие лазерного излучения на семена. Биологические науки. – 1986. – №9. – С. 27-30.
4. Кучин В.Д., Манвелян М.С. Генератор импульсов высокого напряжения. Авторское свидетельство № 127760 от 15.08.1986.

ПРОФИЛАКТИКА РАДИОГЕННЫХ ОПУХОЛЕЙ В ПОСТЧЕРНОБЫЛЬСКОМ ПЕРИОДЕ

Дёмина Эмилия Анатольевна

доктор биологических наук, ведущий научный сотрудник, Институт экспериментальной патологии, онкологии и радиобиологии им. Р.Е. Кавецкого, Национальной академии наук Украины, Киев

THE PREVENTION OF RADIOGENIC CANCER IN POST-CHERNOBYL PERIOD

Domina E.A., doctor of biology, leading scientific researcher R.E. Kavetsky Institute of Experimental pathology, oncology and radiobiology of National academy of science of Ukraine, Kiev

АННОТАЦИЯ

Современная экологическая ситуация поднимает важную проблему усиления защиты генома и организма человека в целом от воздействия ионизирующей радиации. Приоритетным компонентом защиты здоровья человека является первичная профилактика заболеваний. В Украине первичная профилактика радиогенного рака в постчернобыльском периоде проводится недостаточно, а отдельные этапы ее развития характеризуются фрагментарностью, отсутствием научной базы и т.д. Глобальное распространение источников радиации, современные представления об этиологии и патогенезе радиогенного рака свидетельствуют о доминирующей канцерогенной опасности малых доз облучения. В статье представлены научные и практические аспекты первичной профилактики радиогенных опухолей. Это позволяет снизить канцерогенный риск у лиц с повышенной индивидуальной радиочувствительностью. Такая стратегия должна осуществляться параллельно с общепрофилактическими мероприятиями, направленными на снижение онкологической заболеваемости.

Ключевые слова: радиогенный рак, профилактика, малые дозы, геном.

SUMMARY

Modern ecological situation raises an important issue to strengthen the protection of genome and human body as a whole from the effects of ionizing radiation. The priority component of the protection of human health is the primary prevention of diseases. In Ukraine, the primary prevention of radiogenic cancer in post-Chernobyl period has been insufficient, and the individual stages of its development are characterized by fragmentation, lack of scientific basis, etc. The global spread of radiation sources, modern concepts of the etiology and pathogenesis of radiogenic cancer indicate a dominant carcinogenic risk of low dose radiation. The article presents the scientific and practical aspects of primary prevention of radiogenic cancer. This

helps reduce cancer risk in people with increased individual radiosensitivity. Such a strategy should be implemented in parallel with general preventative measures, which are aimed at reducing cancer incidence.

Key words: radiogenic cancer, prevention, low doses, genome.

Хроническое облучение населения вследствие Чернобыльской катастрофы – постоянно действующий экологический фактор на территориях, загрязненных радионуклидами, что обуславливает дестабилизацию генома человека и развитие стохастических эффектов, то есть реакций вероятностного характера, не имеющих дозового порога (абберрации хромосом, точечные мутации, злокачественная трансформация клеток, репродуктивные проблемы, лучевая катаракта). Особую опасность представляют долгоживущие радиоактивные элементы, ставшие составляющей так называемого «фоновой» их содержания в окружающей среде. Радионуклиды 88Sr, 89Sr, 90Sr, 137Cs характеризуются периодом полураспада порядка 30 лет, трансурановые нуклиды – более 100 лет. Иными словами, воздействие радионуклидов на человека продлится на многие десятилетия. Аварии в Чернобыле и на Фукусиме-1 показали, что ядерные реакторы, которых сегодня в мире насчитывается свыше 400, не имеют гарантий их абсолютно безопасной эксплуатации. Анализ мирового опыта свидетельствует, что последствия крупных ядерных аварий не ограничиваются пределами региона или лишь одной страны. Широкое внедрение ядерных технологий в промышленности, медицине, науке и т.д. в свою очередь увеличивает контингент профессионалов, подвергающихся дополнительным лучевым нагрузкам. При этом проблема профессионального рака «без преувеличения является самой сложной в профессиональной патологии», что обусловлено мультифакторным характером этиологии данного заболевания [1]. Вышеизложенное в современной экологической обстановке поднимает важную проблему усиления защиты генома и организма человека от воздействия ионизирующей радиации.

Для сохранения здоровья населения в странах Евросоюза рекомендовано внедрение профилактических стратегий [2, 3]. Существующая исследовательская парадигма в большинстве академических онкологических центров СНГ направлена на разработку и усовершенствование методов лечения, проблему канцерогенеза, раннее выявление заболеваний. При этом недостаточное внимание уделяется первичной профилактике рака или снижению канцерогенного риска. В Украине, несмотря на провозглашение принципов профилактической медицины,

фактически преимущество принадлежит лечебной медицине, больному, а не здоровому человеку [4].

Стратегия сохранения здоровья населения, минимизации социально-экономической нагрузки на семью с достижением максимального эффекта для здоровья и качества жизни больных не является доминирующей, хотя десятки тысяч людей продолжают жить на территориях, загрязненных радионуклидами вследствие Чернобыльской катастрофы [5]. В настоящее время в условиях экономического и экологического кризиса проблема сохранения здоровья населения Украины является одним из основных приоритетов страны.

Онкологические заболевания снижают в Украине среднюю продолжительность жизни мужчин на 3,6 года, а женщин – на 2,5 года. При этом риск заболеть раком для мужчин составляет 27%, а для женщин – 18,5% [6]. Таким образом, на протяжении 75 лет жизни злокачественные новообразования поражают каждого 3-4 мужчину и 5-6 женщину. Однако мероприятия, планируемые с целью организации практического совершенствования противораковой борьбы в Украине, не включают первичную профилактику рака, в том числе радиационного генеза [6].

Сдерживающим фактором в профилактике лучевого канцерогенеза является его длительный латентный период, поскольку в относительно ранние сроки после облучения в малых (надфоновых) дозах в организме не отмечается морфологических либо функциональных изменений.

Одним из важных стратегических направлений в развитии современной онкологии является профилактика. Словарь Вебстера определяет профилактику как «действие, направленное на предупреждение события» [7]. Исходя из этого определения можно полагать, что почти вся деятельность в медицине может быть описана, как профилактика. В практической медицине дается более строгое определение профилактики. Специалистами в области клинической эпидемиологии Р.Флетчер, С.Флетчер и Э.Вагнер разработана концепция доказательной медицины, в соответствии с которой выделяют три уровня профилактики [8] (рис.).

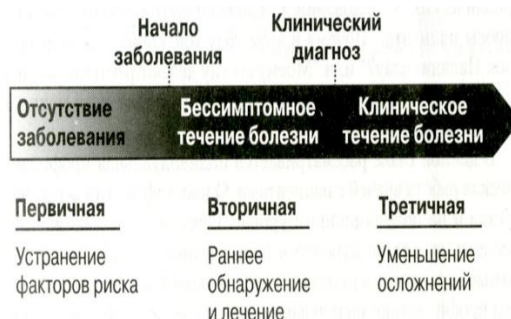


Рис. Уровни профилактики [8].

Первичная профилактика (primary prevention) – это мероприятия, направленные на предупреждение возникновения заболевания за счет устранения его причин [8-10].

Вторичная профилактика (secondary prevention) позволяет обнаружить болезнь на ранних стадиях, когда она протекает бессимптомно и своевременное лечение мо-

жет замедлить либо остановить ее развитие [1, 8, 9]. Применительно к теме нашей статьи это стратегия раннего (доклинического) выявления рака среди работающих в сфере действия ионизирующих излучений. Одним из эффективных путей ее осуществления является качественное проведение профилактических осмотров [1].

Третичная профилактика (tertiary prevention) – направлена на предотвращение ухудшения течения или осложнения заболевания, обеспечение эффективного лечения, повышение качества и продолжительности жизни больных после радикального лечения, предупреждение тяжелых осложнений заболевания (например, рецидивов и метастазов злокачественной опухоли) [1, 8, 9].

В обзоре, подготовленном Агентством США по международному проекту «Стратегия профилактики дает результаты» (2005 г.) представлено следующее определение уровней профилактики рака:

- первичная – направлена на предотвращение заболевания;
- вторичная – на раннее выявление рака;

- третичная – на сдерживание прогрессирования заболевания.

По мнению [9] согласно данным определениям все три уровня профилактики охватывают «канцерогенную ситуацию». При этом следует учитывать, что для определения эффективности профилактических мероприятий обычно требуются годы наблюдения за большой когортой людей. Например, раннее лечение после скрининга на рак толстой кишки может снизить летальность больных при этой локализации процесса на 1/3, но чтобы выявить этот эффект, потребовалось 13 лет проспективного наблюдения [11].

Профилактика рака должна обязательно учитывать все этапы развития данной патологии, в том числе доклинический [12]. В таблице 1 отражено время, последовательность и особенности проведения такой профилактики.

Таблица 1

Использование лечебно-профилактических средств и способов воздействия [12].

Этап лечебно-профилактического воздействия	Провоцирующие факторы и/или особенности текущего состояния	Объем лечебно-профилактических мер
Предупреждение заболевания	Учет наличия и возможности контакта с канцерогенами на производстве, в быту (при курении, с продуктами питания), при пребывании в зоне радионуклидного заражения Оценка генетических факторов риска (предрасположенности) к развитию онкологического заболевания Оценка степени онкогенного риска Лечение и профилактический контроль состояния	Устранение или ограничение контакта, меры индивидуальной защиты, профилактическое медицинское наблюдение Выделение в отдельную группу риска для целенаправленного наблюдения и профилактики Выбор адекватных мер профилактики, лечение предопухолевого заболевания, регулярное медицинское наблюдение
Предопухоловое заболевание	Дополняющие лечебно-профилактические меры.	
Наличие онкологического заболевания	Проведение вспомогательной (симптоматической) терапии, сдерживание прогрессирования заболевания	Комплекс мер, направленных на повышение противоопухоловой устойчивости организма

Приоритетным компонентом защиты здоровья человека является первичная профилактика заболеваний [1]. В Украине первичная профилактика радиогенного рака в постчернобыльском периоде проводится недостаточно [1, 9], а существующие отдельные этапы ее развития характеризуются фрагментарностью, отсутствием научной базы, несовершенством регистрации онкологических заболеваний, отсутствием генеза; отсутствием контроля индивидуальной радиационной чувствительности у работников атомных предприятий, медицинского персонала, занятого в сфере действия ионизирующего излучения и у представителей других групп риска. Все это обуславливает несвоевременное обеспечение профилактических мероприятий [13, 14]. В итоге отсутствует целостное представление относительно путей предупреждения развития радиогенного рака и организации его первичной профилактики. Некоторые исследователи пришли к выводу, что изучение канцерогенных свойств различных агентов проводилось, в основном, в рамках экспериментальной онкологии, что, по их мнению, «значительно сужает проблему» [15]. Это объясняют тем, что «специалисты, работающие в лабораторных условиях, не ставят цель предотвращения возникновения рака, а решают задачу определения канцерогенной опасности, исходя из конкретного агента в эксперименте на животных». Профилактика рака на индивидуальном уровне, основанная на изучении полиморфизма генов, ответственных за метаболизм и репарацию ДНК, является перспективным направлением профилактической медицины [15]. Общепризнана

обратная зависимость между генетически детерминированной способностью генома поддерживать свою стабильность и риском развития радиогенных злокачественных новообразований. Отсюда актуальными являются исследования, направленные на повышение радиорезистентности генома клеток человека и таким образом на снижении канцерогенного риска [16]. Определение ключевых генетических факторов, которые указывают на высокий индивидуальный радиационно-индуцированный канцерогенный риск, может стать приоритетным показателем для профилактики заболевания.

Глобальное распространение источников радиации, современные представления об этиологии и патогенезе радиогенного рака свидетельствуют о доминирующей канцерогенной опасности действия малых доз ионизирующих излучений. Действие малых доз ионизирующих излучений, индуцируя абберации хромосом, нарушает функционирование клеток-мишеней и лежит в основе возникновения стохастических эффектов. Снижение их влияния на хромосомном уровне играет решающую роль в осуществлении первичной профилактики рака радиационного генеза. Ориентир отечественных специалистов на поиск радиозащитных препаратов в условиях острого облучения в больших дозах существенно снизил исследовательский интерес к особенностям действия малых доз радиации, которые повышают груз новых мутаций (de novo) у потомков облученных лиц и являются канцерогенно опасными.

Рассмотрим некоторые аспекты первичной профилактики на примере рака щитовидной железы. Особенно сильно радиационных аварий на АЭС является наличие среди радионуклидов, выброшенных в окружающую среду изотопов йода: ^{131}I , ^{132}I , ^{133}I , ^{135}I . Наиболее долгоживущий из них ^{131}I , период полураспада которого составляет около 8 суток. Радиоизотопы йода поступают в организм через органы дыхания, пищеварения, раневые поверхности. Наибольшую опасность представляет ингаляционный путь, так как при этом радиоизотопы быстрее поступают в кровь и уже в первые сутки накапливаются в большом количестве в щитовидной железе. У детей фор-

мирование поглощенных доз в железе происходит в несколько раз быстрее, чем у взрослых, вследствие малых ее размеров и повышенной функциональной активности [17]. У новорожденных и детей первого года жизни на единицу поступившей активности поглощенные дозы в 25 раз выше, чем у взрослых.

При профилактическом приеме необходимой дозы стабильного йода происходит насыщение щитовидной железы йодом и таким образом блокируется поступление радиоактивного йода в железу (т. н. йодная блокада). В таблице 2 приведены рекомендованные ВОЗ дозы приема стабильного йода с профилактической целью в зависимости от возраста [5].

Таблица 2

Дозы приема стабильного йода для различных возрастных групп населения [5]

Возрастная группа	Масса йода (mg)	Масса KCl(mg)
Взрослые и подростки (старше 12 лет)	100	130
Дети (3-12 лет)	50	65
Дети (1 мес. – 3 года)	25	32
Новорожденные (до 1 мес.)	12,5	16

Большая часть территорий, загрязненных вследствие Чернобыльской катастрофы радионуклидами, признаны эндемическими относительно йода. Не только йодная недостаточность, которая приводит к дисбалансу гормонов щитовидной железы, является причиной нарушения ее функции, но и дефицит некоторых микронутриентов, например, селена. Установлено, что развитию предрака и рака грудной железы в большинстве случаев предшествует радиационно-индуцированная гипофункция щитовидной железы [18]. В этой связи Украинская международная академия профилактической медицины успешно завершила апробацию препаратов «Йодоментола-25» и «Йодоглицерина-25», предназначенных для проведения первичной профилактики развития йододефицитных заболеваний у детей и взрослых [19]. Таким образом, нормализация функции ЩЖ является одним из основных способов профилактики негативных последствий влияния ионизирующих излучений при проживании на территориях, загрязненных радионуклидами.

Для уменьшения канцерогенного влияния радиационного фактора на здоровье работающих в сфере действия ионизирующих излучений рекомендовано усовершенствовать методы профессионального отбора сотрудников, том числе на основе генотипирования, определения индивидуальной радиационной чувствительности организма, санитарно-гигиенического контроля условий труда, длительного мониторинга состояния здоровья работающих и др. [14, 20].

В условиях внутреннего облучения в связи с радионуклидным загрязнением территорий отдельных регионов Украины необходимо ограничивать суточное поступление радионуклидов с едой и добываться ускоренной селективной сорбции радионуклидов из организма путем назначения специальных рационов и энтеросорбентов и т.д.

Важным аспектом первичной профилактики возникновения радиогенного рака является повышение собственного эндогенного фона радиорезистентности за счет рационального сбалансированного питания с сохранением энергетической ценности. Например, употребление пектинов, содержащихся в овощах и фруктах, солей альгиновой кислоты – в морской капусте, способствует связыванию радионуклидов, ионов металлов с образованием комплексов, которые не всасываясь, выводятся из организма [21]. Следует учитывать, что на радиочувствительность клеток существенное модифицирующее влияние

оказывают радиопротекторы и радиосенсибилизаторы, антимуагены (напр., чай, кофе, черный виноград и др.), витамин Е и другие антиоксиданты, препараты с ко-мутационной активностью и т.д. Известно, что природным антиоксидантам отводится важная роль в определении индивидуальной радиоустойчивости организма, защите от генотоксического и окислительного стресса. Для защиты клеток и организма от окислительного стресса в качестве лекарственных и пищевых добавок используют синтетические и природные антиоксиданты, способные инактивировать активные формы кислорода. Назначение витаминных препаратов для контингента людей, подвергающихся воздействию низких уровней ионизирующей радиации, с целью активации иммунных реакций требует определенной осторожности. Дефицит или повышенные дозы некоторых витаминных препаратов могут блокировать трансформацию нормальных клеток в злокачественные или стимулировать опухолевый рост [22, 23].

Важную роль в осуществлении профилактики рака, в том числе радиационного генеза, оказывает противораковая пропаганда, в задачи которой входит популяризация знаний о способах профилактики и методах ранней диагностики предопухолевых и опухолевых заболеваний, что по мнению [24, 25] может значительно предотвратить рост онкологической заболеваемости. И самое главное – современная профилактика рака, в том числе радиогенного, должна базироваться на реализации усовершенствованных способов снижения риска с учетом высокой генетически детерминированной чувствительности к действию канцерогенных факторов.

Высокий удельный вес радиочувствительных лиц в популяции (в среднем 15-20%) аргументирует проведение первичной профилактики радиогенных опухолей на индивидуальном уровне. Решение этой задачи возможно при условии определения индивидуальной радиочувствительности условно здоровых лиц (G2-radiation sensitivity assay) и обоснованного формирования групп с повышенным канцерогенным риском.

Актуальными являются исследования, направленные на повышение радиорезистентности генома клеток человека и таким образом на снижение канцерогенного риска. Определение ключевых генетических факторов, которые указывают на высокий индивидуальный радиационно-индуцированный канцерогенный риск, является приоритетным показателем для профилактики заболевания.

Разработанная нами стратегия первичной профилактики радиогенного рака [20, 26-29], аргументированная данными цитогенетических исследований, включает следующие этапы: оценку индивидуальной радиационной чувствительности контингента здоровых лиц; учет воздействия ко-мутагенов, усиливающих действие малых доз облучения (напр., верапамил, аскорбиновая кислота); использование нетоксичных эффективных радиопротекторов (напр., инозин, тималин). Такая стратегия должна осуществляться параллельно с общепрофилактическими мероприятиями, направленными на снижение онкологической заболеваемости.

Прошло время лозунгов и «провозглашения» профилактики рака. Радиоэкологический кризис диктует необходимость ее интенсивного внедрения, в первую очередь среди приоритетных групп населения, подвергающихся облучению в надфоновых дозах.

Выводы. Радиоэкологические, медико-биологические последствия аварии на Чернобыльской АЭС убедительно показали недооценку первичной профилактики радиогенного рака. С учетом продолжающегося хронического облучения жителей территорий, загрязненных радионуклидами, наибольшей выраженностью синергизма воздействия радиационных и нерадиационных факторов в области надфоновых доз облучения именно этот уровень профилактики является приоритетным направлением в снижении онкологической заболеваемости. В этой связи важно сосредоточить внимание специалистов в области радиобиологии, радиационной гигиены, радиационной и профилактической медицины, онкологии на защите генома человека от воздействия малых (надфоновых) доз облучения с использованием эффективных нетоксичных радиопротекторов, выявления лиц с радиочувствительным генотипом и разработки мер с целью повышения его радиорезистентности.

Список литературы

1. Кундієв Ю.І. Професійний рак: епідеміологія та профілактика / Ю.І. Кундієв, А.М. Нагорна, Д.В. Варивончик. – К.: Наукова думка. – 2008. – 335 с.
2. Об определении политики в области здравоохранения в Европе // Вопросы организации и информатизации здравоохранения. – 1995. - № 1. – С. 51-52.
3. The World Health Report 2002 / Reducing Risks, Promoting Healthy Life. – Geneva: WHO. – 2002. – 248 p.
4. Генофонд і здоров'я. Відтворення населення України / за ред. А.М. Сердюка, О.І.Тимченко. – К.: МВЦ «Медінформ». – 2006. – 272 с.
5. Двадцять п'ять лет Чернобыльской катастрофы. Безопасность будущего. – Национальный доклад Украины. – К.: КіМ. – 2011. – 368 с.
6. Справочник по онкологии /под ред. С.А. Шалимова, Ю.А. Гриневича, Д.В. Мясоедова / 2-е изд. – К.: Здоров'я. – 2008. – 576 с.
7. Webster's ninth new collegiate dictionary. – Springfield, MA: Merriam-Webster. – 1991. – 887 p.
8. Флетчер Р. Клиническая эпидемиология. Основы доказательной медицины. Пер. с англ. / Р. Флетчер, С. Флетчер, Э. Вагнер. – М.: Медиа Сфера. – 2004. – 348 с.
9. Райхман Я.Г. Теоретические основы профилактики рака / Я.Г. Райхман. – 2009. – 350 с.
10. Tomatis L. Evolution of Cancer Epidemiology and Primary Prevention / L.Tomatis, J. Huff // Health Perspect. – 2001. – Vol. 109, No 10. Website at: <http://www.ehponline.org>.

11. Mandel J.S. Reducing mortality from colorectal cancer by screening for fecal occult blood / J.S. Mandel // N. Engl. J. Med. – 1993. – Vol. 328. – P. 1365-1371.
12. Ялкупт С. Профилактика опухолей / С. Ялкупт. – М.: «Книга плюс». – 2006. – 452с.
13. Демецкая О.В. Оценка канцерогенного риска у работающих на отдельных производствах с помощью маркеров / О.В. Демецкая. – Автореф. ... дис. канд. б. н. – К.: 2004. – 18 с.
14. Дёмина Э.А. Аргументация профилактики радиогенного рака на основе цитогенетических исследований / Э.А. Дёмина // Экологический вестник. – Минск: 2011. - № 4 (18). – С. 45-49.
15. Заридзе Д.Г. Профилактика рака / Д.Г. Заридзе. – М.: ИМА-ПРЕСС. – 2009. – 224 с.
16. Дьоміна Е.А. Дослідження внеску процесів репарації у формування індивідуальної радіочутливості людини на хромосомному рівні / Е.А. Дьоміна, Н.М. Рябченко, І.Р. Бариліак // Цитология и генетика. – 2008. – Т. 42, № 2. – С. 42-45.
17. Рак щитовидной железы / под ред. Ю.А. Гриневича, А.А. Чумака. – К.: Здоров'я. – 2011. – 208 с.
18. Литвиненко О.О. Роль щитоподібної залози в розвитку дисгормональної патології молочної залози / О.О. Литвиненко, С.Г. Бугайцов // Укр. мед. вісті. – 2013. – Т. 10, № 1-4. – С. 252.
19. Томашевський Я.І. Роль щитоподібної залози в розвитку дисгормональної патології молочної залози / Я.І. Томашевський, О.І. Бумбар, Н.Я. Томашевська, З.О.Бумбар // Укр. медичні вісті. – 2013. – Т. 10, № 1-4. – С.84.
20. Дёмина Э.А. Аргументация новой стратегии первичной профилактики радиогенного рака / Э.А. Дёмина, В.Ф. Чехун // Матер. Междунар. конф. «25 лет Чернобыльской катастрофы. Безопасность будущего». – К.: КіМ. – 2011.- ч. 1. – С. 192-195.
21. Сердюк А.М. Генофонд і здоров'я: іонізуюча радіація / А.М. Сердюк, О.І.Тимченко, О.В. Линчак, Ю.В. Бенедичук. – К.: 2011. – 190 с.
22. Blalock J.E. A complete regulatory loop between immune and neuroendocrine system / J.E. Blalock, E.M. Smith // Fed. Proc. – 1985. – Vol. 44. – P. 108-111.
23. Maserjian N.N. Prospective study of vitamins C, E and A and carotenoids and risk of oral premalignant lesions in men / N.N. Maserjian, E. Giovannuzzi, B. Rosna [et al.] // Int. J. Cancer. – 2006. – Vol. 120. – P. 970-977.
24. Kahn P. Coming to grips with genes and risk / P. Kahn // Science. – 1996. – Vol. 274. – P. 496-498.
25. Клаг У., Каммингс М. Основы генетики. Пер. с англ. / У. Клаг, М. Каммингс. – М.: Техносфера. – 2009. – 896 с.
26. Domina E.A. Experimental validation of prevention of the development of stochastic effects of low doses of ionizing radiation based on the analysis of human lymphocytes chromosome aberrations / E.A. Domina, V.F. Chekhun // Exper. Oncology. – 2013. – Vol. 35, No 1. – P. 65-68.
27. Domina E.A. The primary prevention of radiogenic cancer / E.A. Domina // The Chernobyl impact on health and environment – a quarter century later. Satellite symposium. – Kyiv, 2011.
28. Domina E.A. Preventing the development of stochastic effects of low doses of ionizing radiation / E.A. Domina, V.F. Chekhun //10th LOWRAD CONFERENCE-2011. December 5-7, 2011. – Kyiv. – P. 38.
29. Дёмина Э.А. Проблема радиационного канцерогенеза и его первичная профилактика / Э.А. Дёмина, Е.П. Пилипчук // Евразийский онколог. журн. – 2014. – № 2(02). – С. 38-47.

ХИМИЧЕСКИЕ НАУКИ

РАЗРАБОТКА ТЕХНИЧЕСКИХ РЕШЕНИЙ ПО УДАЛЕНИЮ СЕРОВОДОРОДА И СУЛЬФИДОВ ИЗ ПРОМЫШЛЕННЫХ СТОЧНЫХ ВОД

Бутенко Элеонора Олеговна

кандидат технических наук, старший научный сотрудник, доцент кафедры химической технологии и инженерии, Приазовский государственный технический университет

АННОТАЦИЯ

Изучена возможность удаление сульфидов из сточных вод цеха шлакопереработки металлургического предприятия слоистыми двойными гидроксидами различного состава, оптимизирована методика синтеза слоистых двойных гидроксидов различного состава, изучены кинетические параметры удаления сульфидов и сероводорода из сульфидных озёр, разработаны технические решения по удалению загрязняющих веществ, построена установка по удалению сульфидов, которая позволила избежать загрязнения окружающей среды и штрафных платежей в размере 350 тысяч гривен ежедневно. Технические решения включают каталитическую, реагентную и сорбционную очистку. Технология проста и не требует больших капитальных затрат, стоимость очистки не будет превышать 0,4 грн./м³ в сегодняшних ценах. Сброс загрязнённой воды в Азовское море уменьшится на 2-2,5 млн.

Ключевые слова: сульфиды, сточные воды, сорбенты, синтетические анионные глины, металлургические шлаки, сорбция.

SUMMARY

The processes of removal of sulfides are investigation. A technological setting is developed for the cleaning of natural and waste waters from sulfides. The aim of our research was to investigate the kinetics of removal of sulphides and development of technological systems for natural and waste waters from sulfides.

Sulfides have a toxic effect on human and cause skin irritation. Hydrogen sulphide is toxic to living organisms. The toxicity of sulfide-ions is not so great as to cause acute poisoning, but prolonged use of water containing the substances in concentrations above the standard can develop chronic intoxication, leading ultimately to a particular disease. Note also that the toxic effects of substances can be shown not only by oral (by mouth) to receive them with water, but when absorbed through the skin in the process hygiene (shower, bath) or health (swimming pools) procedures. Also, the presence of sulfides in water (hydrogen sulfide) gives the water an unpleasant odor. At high concentrations of hydrogen sulfide a headache, dizziness, insomnia, weakness, cough. There is also a common neurotoxin effects. In scientific work carried out researches in area natural and waste waters from sulfide ions. Developed a working technological installation for natural and waste water from the sulphides. Optimized conditions for the removal of sulfide from wastewater

Keywords: sulfides, waste water, sorbents, synthetic anionic clay, metallurgical slag, sorption.

Постановка проблемы. Шлаки являются неизбежным побочным продуктом металлургического производства, выход которого может составлять от 10 до 40% произведенного металла.

Шлаковые отходы наиболее объемный вид отходов промышленного производства, хранение и переработка которого представляет ощутимую экологическую угрозу из-за наличия в их составе высоко токсичных компонентов.

В основном шлаки складываются на полигонах-хранилищах. Металлургический комбинат «Азовсталь» расположен на берегу Азовского моря, там же расположен и полигон-хранилище шлаков.

В результате вымывания сульфидов из шлаков образуются водоёмы с очень высоким содержанием сероводорода и сульфидов, исключительно опасные с экологической точки зрения.



Рис.1. «Сероводородное озеро» комбината «Азовсталь»

На рис 1. показано «сероводородное озеро», принадлежащее комбинату «Азовсталь», расположенное на берегу Азовского моря, оно имеет следующие характеристики – $C_s = 0,81$ г/л, $V = 600$ тыс. м³. Находящиеся в водоёме воды не используются, накапливаются, а через дамбы, происходит постоянный дренаж загрязняющих веществ в море. Иногда, загрязнённые воды прорываются в ручьи и реки, в результате рукотворных паводков, что приводит к сильнейшему загрязнению, возникновению техногенных аварий.

Кислород в воде расходуется на окисление сульфидов, содержание кислорода в данных сульфидных водоемах становится равным нулю и это приводит к гибели живых организмов.

Цель работы заключалась в разработке технических решений по удалению сульфидов и сероводорода из сточных вод шлакоохранилища металлургического комбината с целью предотвращения загрязнения окружающей среды.

ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНАЯ ЧАСТЬ

В качестве сорбентов использовали слоистые двойные гидроксиды (СДГ) различного состава. Синтезы сорбентов проводили по методике, описанной в работах [1-3].

СДГ различного состава были синтезированы для получения веществ с различными степенями изоморфного замещения (Mg(II) и Zn(II)). Мольные соотношения Me(II)/Mg составили 0:3, 1:2, 1.5:1.5, 2:1 и 3:0.

Синтез был выполнен по классической методике, использовался метод соосаждения из перенасыщенных растворов. К растворам нитратов металлов с концентрацией 1,0 моль/л ($Zn(NO_3)_2 \cdot 6H_2O$, $Mg(NO_3)_2 \cdot 6H_2O$ и $Al(NO_3)_3 \cdot 9H_2O$ (Sigma)) медленно порциями приливали раствор NaOH при интенсивном перемешивании на магнитной мешалке. Значение pH поддерживалось между 7.0 и 7.5. Смесь перемешивалась в течение 1 часа при комнатной температуре, а затем выдерживали на масляной бане

при 60 °С в течение 18 часов. Осадок СДГ был отделен центрифугированием и отмывался водой до тех пор, пока pH промывного раствора не стал равным 7,0. Полученное вещество сушилось при 80 °С в течение ночи. Затем сухой образец был рассеян по фракциям. Фракция от 0.060 до 0.125 мм исследовалась как сорбент. Полученный образец был активирован прогреванием в печи при 500 °С на воздухе со скоростью нагрева 1 °С в минуту в течение 4 часов.

Рентгенограммы образцов были получены с помощью дифрактометра Siemens D-500.

Термический анализ был выполнен в инертной атмосфере (азот), в диапазоне температур от 20 до 990 °С, со скоростью нагрева 10 °С в минуту, с использованием анализатора TG 209. Все сорбционные исследования проводились на активированных образцах Mg/Zn–Al гидроксидов.

Сульфиды определяли по реакции взаимодействия сульфидов с продуктами окисления N,N-диметил-п-фенилендиамина солью Fe^{3+} в кислой среде с образованием метиленовой сини. В мерную колбу на 100,0 мл помещали 40,0 мл дистиллированной воды затем прибавляли 20,0 мл отфильтрованной пробы анализируемого раствора, так же приливали 10,0 мл 0,1 моль/л ацетата цинка, 2,5 мл 0,5% раствора N,N-диметил-п-фенилендиамина и 1,0 мл 5% $FeCl_3$ и доводили до метки водой. Колбу закрывали пробкой, перемешивали на протяжении 30 секунд. Затем колбу подогревали на водяной бане в течение 5 минут. Оптическую плотность полученного раствора измеряют при длине волны 670 нм. Использовали кюветы длиной 50 мм. Раствор сравнения – вода. Предварительно исследовали скорость окисления сероводорода кислородом воздуха (рис. 2). Полученные результаты в дальнейшем учитывали при изучении процессов адсорбции сульфидов на Mg/Zn–Al СДГ.

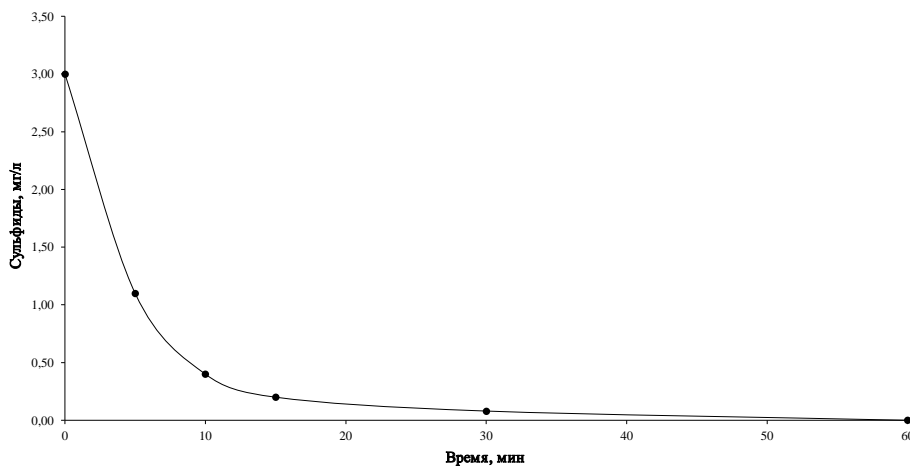


Рис. 2. Окисление сульфидов кислородом воздуха в условиях лабораторного эксперимента

Калибровочный график для фотоколориметрического определения сульфидов представлен на рис. 3.

Сорбционные исследования проводили в периодических условиях, загружая сорбент в раствор, содержащий загрязняющие вещества (сульфиды), и отбирали пробы после интенсивного перемешивания в течение определенного времени. Стандартные концентрации сорбата составили: $S_2 = 5 \cdot 10^{-4}$ моль/л.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Характеристика образцов

С помощью рентгеновского анализа были вычислены параметры решетки a и c , которые говорят о ромбоэдрической симметрии синтезированных гидротальцит-подобных соединений (Таблица 1).

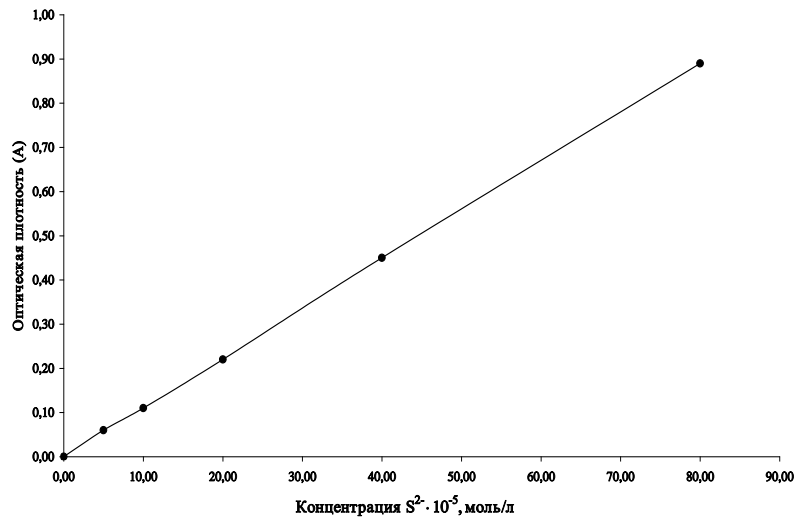


Рис. 3. Калибровочный график определения сульфидов с N,N-диметил-п-фенилендиамином

Таблица 1

Параметры решетки α и с, для синтезированных образцов

Me(II)/ Mg, моль/моль	Образец	a / Å	c / Å	Симметрия
3	Zn3Al	3,03	22.94	3R
2	Zn3Al	3,03	23.06	3R
1	Zn1.5Mg	3,03	23.20	3R
0,5	ZnMg2Al	3,04	23.25	3R
0	Mg3Al	3,04	23.37	3R

Параметр a соответствует размеру между катионами в бруситовом слое, а параметр c = 3c' – это толщина слоя, образованного бруситоподобной матрицей и внутренним пространством. Полученные значения являются характерными для ромбоэдрической симметрии и они были вычислены, используя следующие соотношения:

$$1/d^2 = 4/3(h^2+hk+k^2)/a^2 + l^2/c^2 \quad (1)$$

где:

$$d = \lambda / 2 \sin \theta \text{ и } \lambda = 1.54051 \text{ Å} \quad (2)$$

Влияние степени изоморфного замещения на толщину слоя очевидно.

Кроме того, изменение образцов при термическом воздействии также зависит от степени изоморфного замещения, указывая на изменения в поверхностной гидроксильной структуре. Во-первых, дегидратация происходит

из-за потери адсорбированных молекул в области около 100 °С. Второй шаг дегидратации вызывается потерей молекул воды из внутреннего пространства при 212 °С для образца Mg3Al. Для Zn-замещенных образцов, температура этой стадии была ниже. Кроме того, дегидроксилирование Mg/Zn/Al гидроксидных слоев уменьшается с увеличением содержания Zn.

Исследование сорбции сульфид-ионов СДГ проводили в реакторе смешения с периодическим отбором проб, концентрацию сульфид-ионов определяли спектрометрически. Из полученных данных представленных на рис. 4, видно, что скорость сорбции сульфидов высока, система быстро приходит в состояние равновесия.

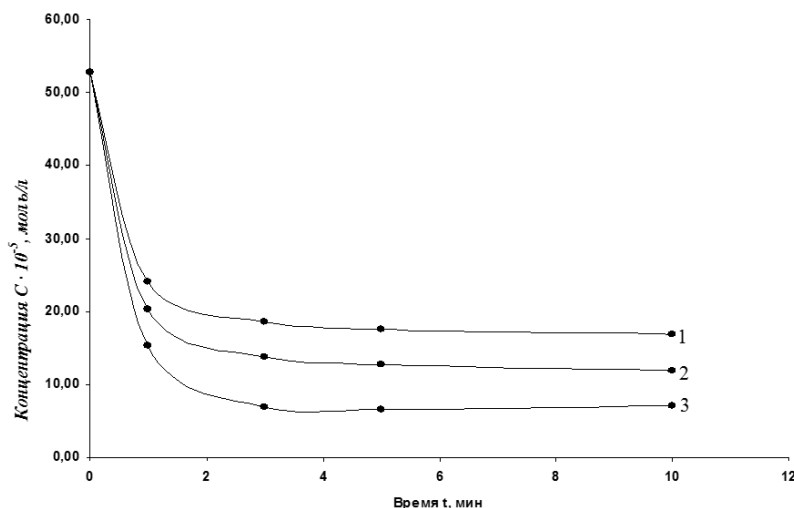


рис. 4. Изменение концентрации сульфид-ионов во времени при различной массе сорбента: 1 – 0,1 г; 2 – 0,15 г; 3 – 0,2 г

Расчетным путем были определены константы скорости первого порядка сорбции сульфид-ионов при различных массах сорбента. Полученная кинетическая зависимость сорбции говорит о первом порядке по массе сорбента.

Кинетическое уравнение второго порядка имеет вид:

$$Q = k \cdot C_{S^{2-}} \cdot C_{a.ц.} \quad (3)$$

Значение констант скорости сорбции сульфид-ионов при различных температурах

T, K	293	313	328	338	348
k, c-1	0,04	0,05	0,06	0,08	0,12
E = 23,28 кДж/моль			k ₀ = 0,5 · 10 ³ л/моль·с		

Таблица 2

Полученное значение энергии активации говорит о том, что реакция протекает в диффузионной области, но довольно близко к кинетической, что говорит о высокой кислотности сульфид-ионов.

Полное кинетическое уравнение для сорбции сульфид-ионов имеет вид:

$$k = 0,5 \cdot 10^3 \cdot e^{-23280/RT} \quad (4)$$

Для определения активационных параметров сорбции сульфид-ионов на СДГ было изучено протекание ионного обмена при различных температурах. Были определены значения констант скорости сорбции сульфид-ионов для различных температур. Полученные данные представлены в таблице 2.

$$Q = 0,5 \cdot 10^3 \cdot e^{-23280/RT} \cdot C_{S^{2-}} \cdot C_{a.ц.} \quad (5)$$

Изучение процессов сорбции для СДГ различного состава позволило определить значения констант скорости сорбции второго порядка для сульфид-ионов. Зависимость констант скорости от мольного соотношения катионов показана на рис. 5.

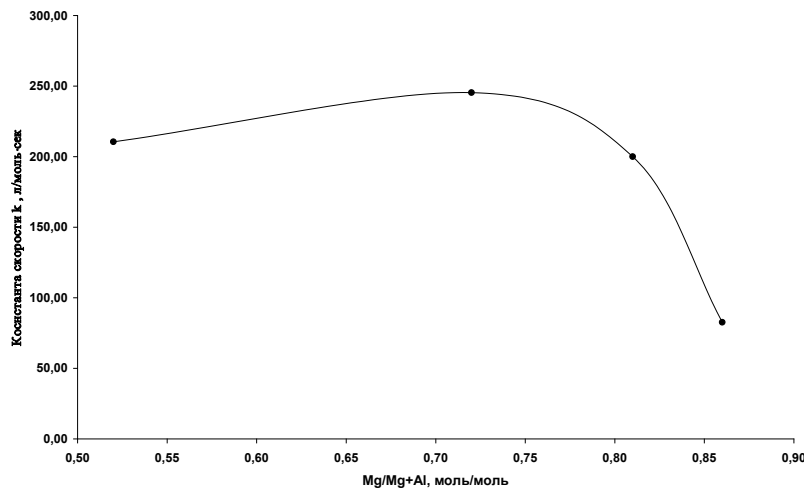


Рис. 5. Зависимость константы скорости сорбции сульфид-ионов от состава сорбента (m = 0,1 г; t = 20 оС)

На основании полученных кинетических закономерностей по сорбции были рассчитаны технологические параметры установки по предотвращению загрязнений сульфидными соединениями окружающей среды. Эта установка реализована на шлакохранилищах ПАО «Металлургический комбинат им. Азовсталь», Мариуполь.

ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ РАСЧЕТ УСТАНОВКИ УДАЛЕНИЯ СУЛЬФИДОВ

Практические результаты исследований были реализованы в установке для удаления сульфидов на металлургическом предприятии.

Для промышленной сорбционной очистки сероводородной сточной воды использовали Mg/Zn-Al СДГ, полученные в промышленных масштабах. Удельная поверхность составляет 150-200 м²/г, таблетки диаметром 5 мм и толщиной 5 мм.

Осадки, дренирующие через шлак, скапливаются в естественные углубления, отделенные от реки дамбой. При очень сильных осадках или в аварийных ситуациях вода прорывается через дамбу и по ручью попадает в Азовское море. Максимальный расход воды в ручье составляет 50 м³/час, концентрация сульфидов в устье ручья – 12 мг/л, что составляет 4·10⁻⁴ моль/л. Для очистки реки

использовали таблетированные слоистые двойные гидроксиды.

Скорость сорбции сульфидов описывается уравнением:

$$Q = k \cdot C_{S^{2-}} \cdot C_{a.ц.} \quad (6)$$

где k – константа скорости второго порядка, л/моль·с, k = 245,4 л/моль·с, C_{S²⁻} – концентрация сульфидов в ручье, стекающего в реку с территории цеха шлакопереработки. C_{S²⁻} = 12 мг/дм³, или 4·10⁻⁴ моль/л.

Концентрацию активных центров рассчитывали по формуле:

$$C_{a.ц.} = E \cdot m/V \quad (7)$$

где E = 0,163 экв/г.

С учетом того, что порозность таблетированного сорбента составляет 50%, находим эффективную концентрацию активных центров:

$$C_{a.ц.} = \frac{500}{0,5} \cdot 0,163 = 0,163 \text{ моль/л} \quad (8)$$

Запишем уравнение скорости реакции:

$$g = -\frac{dC_{S^{2-}}}{d\tau} = k \cdot C_{S^{2-}} \cdot C_{a.u.}, \quad (9)$$

Отсюда получаем:

$$-\frac{dC_{S^{2-}}}{C_{S^{2-}}} = k \cdot C_{a.u.} \cdot d\tau, \quad (10)$$

$$d\tau = -\frac{dC_{S^{2-}}}{C_{S^{2-}} \cdot k \cdot C_{a.u.}}, \quad (11)$$

Начальная концентрация сульфидов составляла $4 \cdot 10^{-4}$ моль/л, конечную принимаем равной нулю.

После интегрирования дифференциального уравнения скорости получаем:

$$\int_0^{\tau} d\tau = \int_{C_0}^{C_k} -\frac{dC_{S^{2-}}}{C_{S^{2-}} \cdot k C_{a.u.}}, \quad (12)$$

Найдем необходимое время пребывания в реакторе:

$$\tau = \frac{1}{k C_{a.u.}} \int_{C_0}^0 -\frac{dC_{S^{2-}}}{C_{S^{2-}}}, \quad (13)$$

$$\tau = \frac{1}{k C_{a.u.}} \ln C_{S^{2-}}, \quad (14)$$

Отсюда находим необходимое время пребывания загрязненной жидкости в реакторе:

$$\tau = \frac{1}{0,245 \cdot 0,163} \ln 4 \cdot 10^{-4} = 200 \text{ с}, \quad (15)$$

Таким образом, время пребывания в данном реакторе должно составлять более 200 с (более 3 минут). Выбираем нормальную среднюю скорость движения жидкости в реакторе $\omega = 0,2$ м/с. Тогда сечение потока должно составлять:

$$S = W/\omega = 50/0,2 \cdot 3600 = 0,07 \text{ м}^2 \quad (16)$$

Расчитаем возможность создания турбулентного режима в данном трубчатом реакторе.

$$Re = \omega d/\vartheta \quad (17)$$

где ω - скорость потока, м/с, d - эффективный диаметр потока, ϑ - кинематическая вязкость, м²/с.

$$Re = 0,2 \cdot 0,3 / 10^{-6} = 60 \text{ 000} \quad (18)$$

Значение числа Рейнольдса говорит о возможности создания турбулентного режима. При скорости потока 0,2 м/с и времени пребывания 200 с, необходимая длина составляет:

$$l = 200 \cdot 0,2 = 40 \text{ м} \quad (19)$$

По условиям местности труба будет установлена под наклоном 0,7/10, значит приблизительно скорость составит 0,3 м/с, что близко к рассчитанному значению, то есть турбулентный режим будет обеспечен.

Для удобства в обслуживании было смонтировано корыто из трубопровода разрезанного по оси. Его диаметр составляет:

$$d = \sqrt{\frac{2S \cdot 4}{\pi}} = 0,45 \approx 0,5 \text{ м} \quad (20)$$

Для уменьшения длины трубы, при сохранении эффективности ее работы, предложено увеличить путь движения воды за счет тангенциальных отклоняющих. Общая длина трубы составляет 10 м. Общее количество сорбента для очистки воды составляет 75 кг.

Движение потока воды

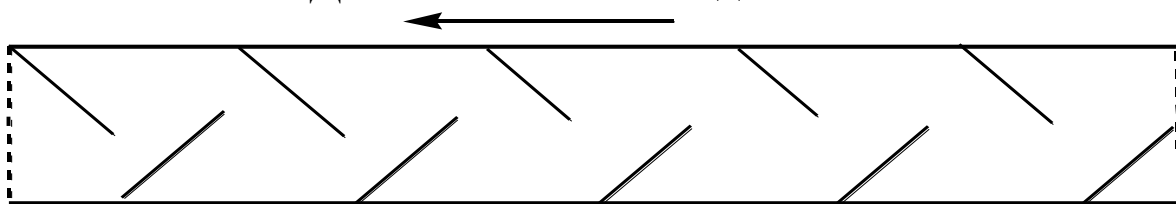


Рис. 6. Схема устройства для удаления сульфидов из водной фазы

Экономические расчеты

Предлагается очищать данные воды от сульфидов и сероводорода до ПДК, позволяющих использовать их как техническую воду до охлаждения, для грануляции шлака или сбрасывать в Азовское море, не нанося ущерб окружающей среде. «Сероводородных озер», принадлежащее комбинату «Азовсталь», на берегу Азовского моря имеет следующие характеристики – $C_s = 0,81$ г/л, $V = 600$ тыс. м³.

Технология базируется на откачке сульфидных вод существующими насосами с удалением сульфидов и сероводорода грануляцией. Технология включает каталитическую и сорбционную очистку. Технология проста и не требует больших капитальных затрат, стоимость очистки не будет превышать 0,4 грн./м³ в сегодняшних ценах. Сброс загрязнённой воды в Азовское море уменьшится на 2-2,5 млн.

Экологические платежи за загрязнение моря рассчитываются по утверждённой Кабинетом министров Украины формуле [4], исходя из $ПДК_{H_2S} = 0$

Штрафные платежи за 1 тонну загрязняющих веществ (сульфидов и сероводорода) составят:

$$З = ККАТ \cdot Кр \cdot k3 \cdot m \cdot \gamma. \quad A = 7 \text{ 029 900 грн. за тонну (7000 грн./кг)}$$

где ККАТ – коэффициент, который учитывает категорию водного объекта, который равен 2,0;

Кр – региональный коэффициент дефицитности водных ресурсов поверхностных вод, который составляет для Донецкой области 1,26;

k3 = 1,5 – коэффициент урожайности водной экосистемы;

m – количество загрязняющих веществ в сточных водах;

Mi – масса излишнего сброса i-го загрязняющего вещества в водный объект со сточными водами, т;

γ_i – удельный экономический убыток от загрязнения водных ресурсов, отнесенный к 1 тонне условного загрязняющего вещества, грн/т, который определяется по формуле:

$$\gamma_i = \gamma \cdot N_i, \quad (21)$$

где γ – проиндексированный удельный экономический убыток от загрязнения водных ресурсов в текущем году, который определяется по формуле:

$$\gamma = \gamma_{\text{п}} \times I/100, \quad (22)$$

где $\gamma_{\text{п}}$ – проиндексированный удельный экономический убыток от загрязнения водных ресурсов в прошлом году, грн./т;

I – индекс инфляции (индекс потребительских цен), среднегодовой темп роста за предыдущий год, %;

A_i – безразмерный показатель относительной небезопасности i -го загрязняющего вещества. Поскольку мы рассматриваем один загрязнитель, сульфиды, то коэффициент $I = 1$.

Для веществ, по которым отсутствуют величина ПДК, показатель относительной небезопасности A_i принимается равным 10000.

$$\gamma = \gamma_{\text{п}} \times I/100 \quad (23)$$

$$\gamma_i = \gamma \cdot A_i, \quad (24)$$

За ежедневный дренаж (50 кг/сутки по состоянию на сегодняшний день) штрафные платежи равны 350 тыс. грн. ежесуточно. Работающий насос 1000 м³/час перекачивает 810 кг сульфидов:

$$1000 \text{ м}^3/\text{час} \times 0,81 \text{ кг/м}^3 = 810 \text{ кг/час.}$$

$$810 \text{ кг/час} \times 7 \text{ 000 грн./кг} = 5,67 \text{ млн. грн./час}$$

ВЫВОДЫ

1. Проведены исследования по удалению сероводорода и сульфидов из сточных вод на полигонах-хранилищах металлургического комбината «Азовсталь», расположенного на берегу Азовского моря.

2. Изучены кинетические параметры удаления сульфидов и сероводорода из сульфидных озер
3. Разработана технология удаления загрязняющих веществ.
4. Предложена установка удаления сульфидов, которая позволяет избежать загрязнения окружающей среды и штрафных платежей в размере 350 тысяч гривен ежесуточно.
5. Технология включает каталитическую и сорбционную очистку.
6. Технология проста и не требует больших капитальных затрат, стоимостная очистка не будет превышать 0,4 грн./м³ в сегодняшних ценах.
7. Сброс загрязнённой воды в Азовское море уменьшится на 2-2,5 млн.

Список литературы

1. Капустин А.Е. Неорганические аниониты / А.Е. Капустин // Успехи химии. – 1991. – Т. 60. – № 12. – С. 2685 – 2717.
2. Reichle W.T. Synthesis of anionic clay minerals (mixed metal hydroxides, hydrotalcites) / W.T. Reichle // Solid State Ionics. – 1986. – № 22. – P. 135- 141.
3. Бутенко Э.О., Капустин А.Е. Синтез и технология получения анионных адсорбентов // Восточно-Европейский журнал передовых технологий. – 2010. – Т. 44. – № 2/6. – С. 41-47.
4. Наказ міністерства охорони навколишнього середовища України про затвердження методики розрахунку розмірів відшкодування збитків, заподіяних державі внаслідок порушення законодавства про охорону та раціональне використання водних ресурсів. – № 389, від 20.07.2009.

ВПЛИВ НАПОВНЮВАЧІВ НА ПРОЦЕС ПОЛІМЕРИЗАЦІЙНОГО ОТРИМАННЯ ЕПОКСИДНИХ КОМПОЗИТІВ

Мартинюк Галина Валентинівна

кандидат хімічних наук, доцент кафедри методики викладання фізики та хімії, Рівненський державний гуманітарний університет

INFLUENCE OF FILLERS ON THE PROCESS OF POLYMERIZATION PREPARATION OF EPOXY COMPOSITES.

Мартинюк Галина Валентиновна, кандидат химических наук, доцент кафедры методики преподавания физики и химии, Ровенский государственный гуманитарный университет

Martinyuk G.V., PhD, Assistant Professor of teaching physics and chemistry, Rivne State Humanitarian University

АНОТАЦІЯ

Досліджено вплив природи мінеральних наповнювачів на кінетичні закономірності процесу отвердіння наповнених епоксидних композитів. Показано, що природа і вміст наповнювача помітно впливають на тепловий ефект реакції отвердіння. Встановлено, що при зростанні вмісту твердої фази ефект прискорення проявляється все більше і при 30% наповненні ефективна константа швидкості зростає в 1,4–1,5 рази в порівнянні з ненаповненими композиціями.

Ключові слова: мінеральні наповнювачі, процес отвердіння, ефективна константа швидкості.

SUMMARY

We investigated the influence of the nature of the mineral fillers on kinetic peculiarities of the hardening process of filled epoxy composites. It is shown that the nature and content of filler significantly affect the thermal effect of hardening reaction. It was found with the growth of the content of solid phase an effect of acceleration is shown more and at 30% content of the filler the effective constant speed increases by 1.4-1.5 times compared with of unfilled compositions.

Key words: mineral fillers, hardening process, effective rate constant.

Постановка проблеми. Прогрес у різних галузях науки і техніки обумовлює потребу у створенні нових полімерних композиційних матеріалів, які мали б ком-

плекс необхідних властивостей (тепло- й електро-провідність, термічна стабільність, значна адгезія до різних матеріалів). Саме епоксидні композити здатні задовольнити сучасні вимоги до властивостей конструкційних

матеріалів. Епоксидні композити широко використовуються в авіаційній і космічній техніці, машинобудуванні, для виробництва напівпровідникових пристроїв, елементів мікроелектроніки, клеїв, у народному господарстві та інші галузях, зважаючи на комерційну доступність основних компонентів [1-3].

Виділення раніше невирішених частин загальної проблеми. Одним із нерозв'язаних до кінця питань при розробці наповнених епоксидних композицій є питання впливу природи наповнювача на структуру і властивості полімерної матриці [4,5]. Тому сьогодні є актуальними комплексні дослідження, які можуть всебічно розкрити особливості взаємодії епоксидного полімеру з наповнювачем. В більшості випадків для отримання наповнених полімерних матеріалів використовують тверді наповнювачі.

Процес формування і властивості епоксидних композитів визначаються кінетичними параметрами їх отвердіння, кількісним та якісним складом компонентів вихідної реакційної суміші. Для розуміння фізико-хімії цих процесів необхідно володіти інформацією про теплові ефекти та швидкість тепловиділення в умовах отвердіння [6].

Метою даної роботи було вивчення взаємного впливу неорганічного наповнювача і діелектричної епоксидної матриці на кінетичні властивості процесу отвердіння наповнених епоксидних композитів.

Виклад основного матеріалу. Як матеріал основи використали епоксидно-діанову смолу промислового виробництва, марки ЕД-20, отвердник – поліетиленполіамін (ПЕПА) та неорганічні наповнювачі: графіт, слюда, титан(IV) оксид.

Полімерні композити отримували на основі епоксидної смоли ЕД-20 (відносна молекулярна маса 380-400, вміст епоксидних груп 21,2%). Як амініний отвердник використовували поліетиленполіамін (ПЕПА) (ТУ-6-02-594-70, вміст титрованого азоту 25,0 мас.ч;) в кількості 12% по відношенню до епоксидної смоли. Як наповнювачі застосовували графіт, слюду, титан (IV) оксид, що відрізняються хімічною природою і розміром частинок [7-9].

Вміст наповнювачів варіювався в межах 0 – 30 мас.%, отверджувача- 6-20% мас. Композити отверджували при температурі 373-378К протягом 120 хвилин. Характеристики наповнювачів наведені в таблиці 1.

Таблиця 1

Фізико-хімічні характеристики мінеральних наповнювачів

Наповнювач	Густина, кг/м ³ .10 ⁻³	Розмір частинок, мкм	Середня питома поверхня, м ² /г
Слюда молота типу СМФ-125 (мусковит)	3,4	80 ± 30	0,18
Графіт (колоїдний) марки С-1	1,65	45 ± 26	0,32
Титан(IV) оксид (рутил)-TiO ₂ .	4,26	15 ± 5	0,18

Кінетичні параметри і термодинаміка процесу отвердіння епоксидних смол в основному визначається типом отверджувача і його вмістом в композиції [8]. З метою вибору оптимальних співвідношень смола-отверджувач було досліджено вплив вмісту нуклеофільного амінічного отверджувача на ентальпію і кінетичні пара-

метри процесу отвердіння. Дослідження проводили на дериватографі Q-1500D в інтервалі температур 293-523К при швидкості нагріву 5К /хв. Маса зразка не перевищувала 1,0г.

На (рис.1) наведені ДТА криві для досліджуваних систем епоксидна смола-ПЕПА при різному вмісту останнього:

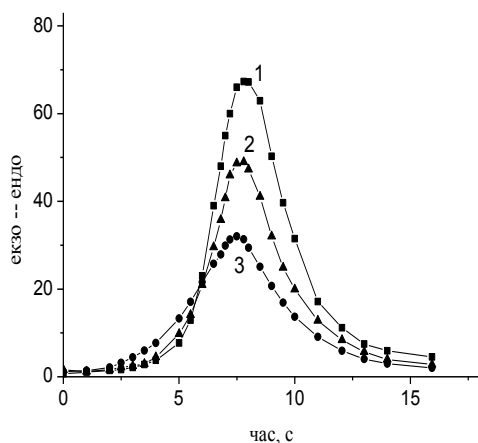


Рис.1. ДТА- криві процесу отвердіння епоксидно-аміної композиції при різному вмісті ПЕПА: 1-8%, 2-10%, 3-16%.

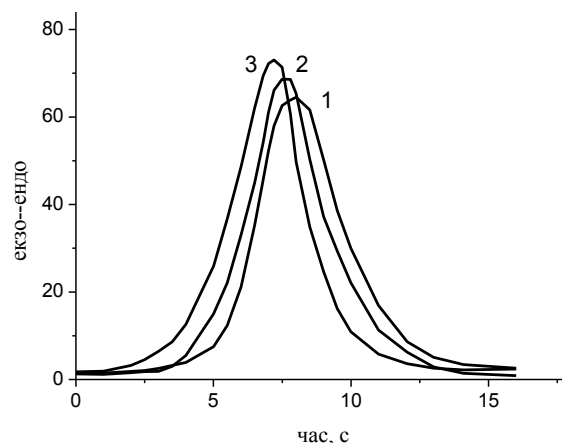


Рис. 2 ДТА-криві отвердіння наповнених композицій при вмісті наповнювачів -15%мас.: 1-графіт; 2 слюда; 3- TiO₂.

На рис.2 наведені характерні ДТА-криві, одержані при отвердінні наповнених композицій.

Згідно даних ДТА, форми кривих в присутності наповнювачів істотно відрізняються від ненаповнених (рис.1,2). Відмінність проявляється у значному збільшенні висоти піку і зменшенні його ширини. Положення екзотермічного максимуму залежить від природи наповнювача і знаходиться в інтервалі температур 366К. Слюда

і графіт, як наповнювачі, істотних змін в формі ДТА-кривих не викликають. Спостерігається деяке підвищення екзотермічного процесу (збільшення висоти максимуму) в ряді графіт-слюда – титан(IV) оксид і зменшення його в область більш низьких температур. В той же час підвищення вмісту наповнювача до 30% приводить в усіх випадках до зменшення ДТА-максимуму в область більш високих температур (273-275К).

В таблиці 2 наведені кінетичні параметри тепло- виділення при отвердінні епоксидної композиції в присутності наповнювачів.

Наші дослідження показали, що введення слюди приводить до зменшення теплового ефекту отвердіння, можливо за рахунок зменшення концентрації реагуючих

речовин в одиниці об'єму. Зі зростанням вмісту твердої фази ефект прискорення проявляється все більше і при 30% наповненні ефективна константа швидкості зростає в 1,4–1,5 разів в порівнянні з ненаповненими композиціями (Табл.2, рис.3).

Таблиця 2

Ефективні константи швидкості отвердіння епоксидного олігомеру ($k \cdot 10^2$) в залежності від природи та вмісту наповнювача

Наповнювач	T, K	Ступінь наповнення						
		0	5	10	15	20	25	30
СЛЮДА	313	0,35	0,42	0,23	0,38	0,35	0,36	0,74
	323	1,18	1,21	1,05	1,12	1,26	1,51	1,92
	333	3,36	3,84	3,28	3,56	3,85	4,67	5,38
	343	7,72	8,52	7,66	10,20	9,56	10,40	12,10
	353	15,70	17,90	17,00	20,40	19,40	21,30	22,70
	363	30,10	31,40	31,10	35,80	34,50	36,80	35,80
ГРАФІТ	313	0,35	0,41	0,62	0,47	0,59	0,57	0,72
	323	1,18	1,17	1,31	1,29	1,55	1,38	1,63
	333	3,36	2,93	3,49	3,53	3,85	3,47	3,69
	343	7,72	6,53	8,59	7,47	7,26	8,34	8,86
	353	15,70	16,70	16,90	15,40	15,80	16,80	17,50
	363	30,10	31,60	28,10	29,10	28,60	27,50	30,10
ТИТАН(IV) ОКСИД	313	0,35	0,57	0,43	0,46	0,46	0,41	0,47
	323	1,18	1,46	1,44	1,57	1,77	1,54	1,38
	333	3,36	4,31	4,34	4,72	4,25	3,89	3,25
	343	7,72	9,25	10,10	10,30	8,71	9,73	8,93
	353	15,70	20,00	20,20	20,10	18,60	18,70	17,00
	363	30,10	32,80	33,50	32,60	31,80	30,10	30,00

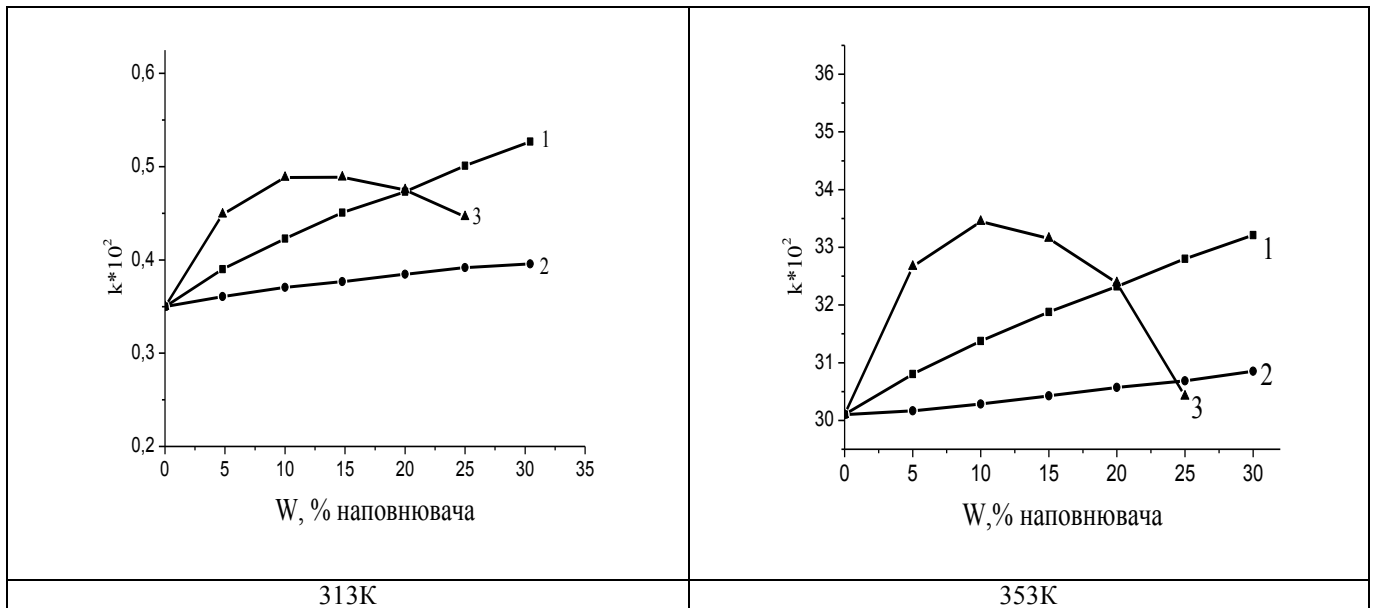


Рис.3. Залежність ефективної константи швидкості отвердіння епоксидних композицій від вмісту наповнювача: 1 – слюда; 2 – графіт; 3 – TiO₂ при температурах: а) T=313K; б) T=353K.

Відомо, що поверхня слюдяного наповнювача містить гідроксильні функціональні групи, які здатні каталізувати реакцію зшивання епоксидів. Свідченням цього є зменшення енергії активації з 85кДж/моль для ненаповнених композицій до 68кДж/моль для 30% слюди. Це узгоджується з літературними даними [9], при збільшенні масової частки слюди до 40% швидкість отвердіння композиції зростає. Енергія активації при цьому зменшується в інтервалі 68-87кДж/моль. Ці значення майже не відрізняються від значень енергії активації, знайденої нами [8].

По іншому виявляється вплив графіту на кінетику отвердіння. Як видно з (рис.2.), присутність графіту не

викликає істотних змін в формі ДТА- кривих в порівнянні з ненаповненою композицією. Екзотермічний максимум незначно зміщений в область високих температур і розміщений нижче максимуму, характерного для композицій, що містять слюду. Обробка одержаних результатів дозволила встановити, що в присутності графіту тепловий ефект реакції і ентальпія також знижується, хоча ця тенденція менш виражена в порівнянні з слюдовмісними композиціями.

Як видно з таблиці 3, енергія активації процесу отвердіння в присутності графіту частково знижується, хоча залишається досить високою (72-87кДж/моль); для ненаповнених композицій –85кДж/моль. Водночас, швидкість

реакції отвердіння в присутності графіту змінюється незначно (рис.2). Таке незначне збільшення ефективної константи швидкості обумовлене, малою концентрацією гідроксильних груп, що адсорбуються поверхнею графіту, переважанням груп -COOH, малоактивних при каталізі реакції епоксидна смола – амін.

Найбільш цікаві результати були отримані при вивченні процесу отвердіння за наявності TiO₂. Перш за все, положення і форма екзотермічного максимуму в присутності титан(IV)оксиду істотно відрізняється в порівнянні з композитами, наповненими слюдою і графітом. Екзо-

термічний максимум зміщений в область низьких температур і характеризується збільшенням висоти піка і зменшенням його ширини. (Рис.3).

Встановлено, що в присутності TiO₂ тепловий ефект отвердіння епоксидної композиції (в перерахунку на 1г смоли) поліетиленполіаміном зменшується, хоча залежність $Q=f(\%TiO_2)$ досить складна. В першому наближенні ентальпія реакції отвердіння на відміну від слюди має тенденцію до зростання при зростанні вмісту неорганічної фази і при 30% наповненні становить 70,44кДж/моль епоксидних груп (таблиця 3).

Таблиця 3

Термодинамічні параметри отвердіння аміно – епоксидної композиції при різному вмісті наповнювача

Вміст наповнювачів, W,% (мас).	ΔH, кДж/ моль			ΔEa, кДж/ моль		
	Слюда	Графіт	TiO ₂	Слюда	Графіт	TiO ₂
0	68,4	68,4	68,4	87,3	87,3	87,3
5	64,7	67,0	65,9	87,2	82,5	82,6
10	58,7	69,2	65,7	87,2	77,8	83,2
15	57,3	65,6	71,8	88,1	78,1	86,9
20	56,3	64,4	66,7	86,7	73,1	84,6
25	57,0	63,5	72,7	83,1	75,1	79,7
30	52,8	63,8	70,4	68,7	72,0	83,4

Значний вплив здійснює наявність TiO₂ на кінетику процесу отвердіння (рис.2). Встановлено, що залежність ефективної константи швидкості від вмісту TiO₂ має екстремальний вигляд з максимумом, що відповідає точці з вмістом TiO₂ (10% мас.). Каталітичний ефект наповнювача пов'язаний з впливом поверхневих гідроксильних груп на перебіг реакції: епоксидна смола – аміногрупа. В той же час відомо, що епоксидні групи можуть хімічно взаємодіяти з металами або їх оксидами. Зв'язування епоксидних груп приводить до зменшення швидкості реакції при великому вмісті TiO₂, що можна підтвердити експериментально. При адсорбції на слюді і TiO₂ вирішальну роль відіграє специфічна взаємодія поверхневих OH- груп і епоксидних груп молекул олігомерів з утворенням водневих зв'язків. Необхідно зазначити, що істотний вклад в адсорбційну взаємодію у випадку TiO₂ вносять також високо зарядні іони Ti⁴⁺. Наявність їх на поверхні приводить до прояву сильно орієнтаційного ефекту, а також до можливості зв'язування молекул олігомеру з поверхнею за рахунок утворення координаційного Ti...O. При підвищенні температури адсорбційні ефекти менш виражені і їх вплив на кінетику стає менш помітним.

Згідно отриманих даних, присутність високодисперсної фази для всіх досліджених композицій приводить до деякого зниження енергії активації отвердіння (таблиця 3.) в порівнянні з ненаповненими композиціями. Цей факт підтверджує думку про наявність взаємодії компонентів отверджуваної системи з поверхнею високодисперсних наповнювачів (слюда, графіт, TiO₂).

На відміну від слюди і графіту, введення TiO₂ не впливає на енергію активацію, що становить 83-87кДж/моль. Отримані результати вказують на те, що отвердіння епоксидної смоли в присутності TiO₂ відбувається за складним механізмом і включає низку процесів, які одночасно перебігають в об'ємі та на поверхні наповнювача.

Висновки. Отримані дані дозволяють зробити висновки про те, що природа і вміст наповнювача помітно впливають, як на кінетику отвердіння композицій, так і на термодинамічні характеристики процесу. Показано, що зі зростанням вмісту твердої фази ефект прискорення проявляється все більше і при 30% наповненні ефективна константа швидкості зростає в 1,4–1,5 разів в порівнянні з

ненаповненими композиціями. Найбільш істотний вплив на кінетику отвердіння здійснює титан(IV) оксид. В ряду слюда-графіт-TiO₂ при однаковому вмісті наповнювача в системі тепловий ефект реакції отвердіння збільшується.

Список літератури

1. Полимерные композиционные материалы: структура, свойства, технология. Учеб. пособие./ Кербер М.Л., Виноградов В.М., Головкин Г.С. [и др.] / Под ред. Кербер М.Л. – СПб.: Профессия, 2008. – 560с.
2. Chemia i technologia zywic epoksydowych / Czub P., Boncza-Tomaszewski Z., Penczek P., Pielichowski J. [et al.] –Warszawa.: Wydawnictwnichwa Naukovo-Techniczne. –2002. – 531p.
3. Фізико-хімія полімерів: Навч. посібник / І.Г.Тхір, Т.В. Гуменецький / Під ред. І.Г.Тхір. – Львів.: Вид. НУ "Львівська політехніка", 2005. – 345с.
4. Г.С. Кац, Д.В. Милевски. Наполнители для композиционных полимерных материалов: справочное пособие /под ред. Г.С. Каца.– М.: Химия, 1981.– 736с.
5. Липатов Ю.С. Физико-химические основы наполнения полимеров / Ю.С. Липатов.– М.: Химия, 1991.– 259с.
6. Borchardt H.J. The application of differential thermal analysis to the study of reaction kinetics / H.J Borchardt, F. J Daniels. //Amer. Chem. Soc., 1957. – Vol.79. – P.41– 60.
7. Ли Х., Невилл К. Справочное руководство по эпоксидным смолам / Пер с англ. Под ред. Н.В. Александрова.– М.: Энергия, 1973.– 415с.
8. Закордонский В.П. Влияние содержания отвердителя на процесс тепловыделения при отверждении эпоксидно-аминных композиций / Е.И. Аксиментьева, Г.В. Мартинок // Вестник Львов. ун-та, Сер. Химия, 1989 вып. 30. – С.52– 54.
9. Минеральные наполнители и их роль в процессе формирования полимеров. В кн.: Катализ и механизм реакции образования полимеров / Т.Е. Липатова, Л.С.Шейнина / Под ред. Т.Е. Липатовой. – Киев.: Наукова думка, 1980. –146с.

ФИЛОСОФСКИЕ НАУКИ

КОНЦЕПТУАЛИЗАЦИЯ И ТРОПОЛОГИЯ

Райхерт Константин Вильгельмович

кандидат философских наук, доцент кафедры философии естественных факультетов, Одесский национальный университет имени И. И. Мечникова

КОНЦЕПТУАЛІЗАЦІЯ ТА ТРОПОЛОГІЯ

Райхерт Костянтин Вільгельмович, кандидат філософських наук, доцент кафедри філософії природничих факультетів, Одеський національний університет імені І. І. Мечникова

CONCEPTUALIZATION AND TROPOLOGY

Rayhert K. W., candidate of philosophical sciences, associate professor of the department of philosophy of natural sciences faculties, Odessa I. I. Mechnikov National University

АННОТАЦИЯ

Раскрывается связь концептуализацией как логическим способом познания и тропами. Проявляются характеристики и функции таких тропов как метафора, метонимия, ирония и антиэмфаза (символ, концепт, метафтонимика) в целевой домен (сферу-мишень) происходит перенос информации. В результате применения этой схемы можно получить концептуальные метафоры, метонимии, иронии, антиэмфазы (символы, метафтонимии, концепты) в зависимости от того, с какой целью осуществляется концептуализация. В перспективе упомянутая схема может быть применена к другим тропам, к квазитропам и некоторым логическим способам познания, таким, например, как экстраполяция и экспликация.

Ключевые слова: логика, риторика, тропология, концептуализация, тропы, метафора, метонимия, ирония, символ, антиэмфаза, метафтонимия.

АНОТАЦІЯ

Розкривається зв'язок концептуалізації як логічного способу пізнання та тропами. Пояснюються характеристики та функції таких тропів як метафора, метонімія, іронія й антиемфаза (символ, концепт, метафтонімія). Показується, що будь-яка концептуалізація будується за наступною схемою: з вихідного домену (сфери-джерела) у цільовий домен (сфера-мішень) робиться перенесення інформації. В результаті застосування цієї схеми можна отримати концептуальні метафори, метонімії, іронії, антиемфази (символи, метафтонімії, концепти) залежно від того, з якою метою здійснюється концептуалізація. У перспективі зазначена схема може бути застосованою до інших тропів, до квазитропів і деяких логічних способів пізнання, наприклад, екстраполяції й експлікації.

Ключові слова: логіка, риторика, тропологія, концептуалізація, тропи, метафора, метонімія, іронія, символ, антиемфаза, метафтонімія.

SUMMARY

The relation between conceptualization and tropes is exposed in the paper. The characteristics and functions of metaphor, metonymy, irony and anti-emphasis (symbol, concept, and metaphonymy) are elucidated. It's shown that every conceptualization is formed up on the basis of the following scheme: the transferring of information from source domain into target domain. As a result conceptual metaphors, metonymies, ironies and anti-emphases are produced according to the goals of the conceptualization. In the long term the scheme could be applied to other tropes, quasi-tropes and some logical ways of cognition (for example, extrapolation or explication).

Key words: logic, rhetoric, tropology, conceptualization, tropes, metaphor, metonymy, symbol, anti-emphasis, metaphonymy.

Постановка проблемы. В логике метафора выступает как «приём, используемый при сопоставлении двух или нескольких предметов (понятий), когда один из предметов более известен, чем другой» [5, с. 77]. При этом метафора явно задействуется в такой логической операции по раскрытию содержания понятия как концептуализация. В самом деле «концептуализация – наделение или определение теоретического смысла слов и превращение их тем самым в понятия» [5, с. 87]. В качестве примера концептуализации можно рассмотреть следующую ситуацию [5, с. 87]: есть слово «автомобиль»; содержание понятия, которое за этим словом стоит, необходимо раскрыть; есть возможные варианты раскрытия содержания понятия «автомобиль». Так самым очевидным будет рассматривать «автомобиль» как «транспортное средство». Здесь «транспортное средство» с логической точки зрения выступает

как родовое понятие по отношению к понятию «автомобиль». Однако с равным успехом здесь можно говорить о том, что «автомобиль» передаётся через «транспортное средство» в метафорическом смысле: есть метафора, в которой неизвестное слово (понятие) «автомобиль» передаётся с помощью известного словосочетания (понятия) «транспортное средство», то есть «средство, с помощью которого кто-то или что-то транспортируется». На примере «автомобиля как транспортного средства» связь метафоры и концептуализации не так просто увидеть, учитывая, что родовидовые отношения между понятиями «автомобиль» и «транспортное средство» очевидны. А вот если представить «автомобиль» как «потребительский товар» или как «фигура отца» или как «статусный символ», то родовидовые отношения окажутся неочевидны. Зато

хорошо показывается связь концептуализации с метафорой. В таком случае не случайным оказывается в современных когнитивных и социо-гуманитарных науках понятие «концептуальная метафора».

Между тем следует помнить, что метафора – это не только познавательный приём, но и троп в риторике. Помимо метафоры, в арсенале риторики есть и другие тропы, например, ирония и метонимия. В таком случае можно поставить вопрос: «Связана с концептуализацией только метафора или же другие тропы тоже?» Учитывая, что в литературе по когнитивистике можно встретить такие словосочетания как «концептуальная метонимия» [6] и «концептуальная ирония» [12], на поставленный вопрос можно ответить так: концептуализация связана с тропами. А вот как именно, это уже предмет предлагаемого исследования.

Отсюда можно сформулировать цель исследования: раскрыть связь между концептуализацией и тропами.

Изложение основного материала. Для начала следует указать на то, что я понимаю под понятием «троп»: «Троп (гр. *τρόπος* от *τρέω* – поворачивать, обращать, направлять) – использование слова или слов в переносном значении: свет истины (слово “свет” использовано в переносном значении)» [8, с. 280].

Существуют разные тропологии, учения о тропах, с разными классификациями тропов. В данном исследовании я хочу обратиться к более простой и доступной для понимания теории. В томе «Энциклопедии для детей» от издательства «Аванта+», который посвящён языкознанию и русскому языку, говорится о девяти видах тропов [10, с. 513-516]: метафоре, метонимии, синекдохе, эмфазе, перифразе, гиперболе, мейосисе, иронии и антиэмфазе (известной также как «концепт» и «символ»). При этом там же говорится о том, что синекдоха – это разновидность метонимии, эмфаза родственна синекдохе и метонимии, перифраза связана с метонимией, а гипербола и мейосис близки метафоре. Таким образом, при желании синекдоху, эмфазу и перифразу можно свести к метонимии, а гиперболу и мейосис – к метафоре. В результате можно получить четыре основных тропа: метафору, метонимию, иронию и антиэмфазу. Далее я буду говорить только об этих четырёх тропах в связи с концептуализацией.

Итак, первый троп – это метафора. Метафора, как известно, является тропом, основанным на сходстве [8, с. 267-268]. Сущность метафоры заключается в способности метафоры «превращать незнакомую действительность в знакомую: метафора всегда предоставляет нам возможность рассматривать менее известную систему в терминах более известной» [1, с. 49]. Другими словами: «Метафора – в силу своей логической конструкции – есть инструмент присвоения, превращения неизвестного в известное. В формуле “X как Y” объект X – всегда неизвестен, непонятен и лишь отчасти познаваем (он принадлежит ноуменальному миру), тогда как предмет Y – уже вписан в нашу систему различений и ассоциаций» [2, с. 33]. Как указывалось ранее, метафора – это ещё и приём познания, по сути, выполняющий характеризующую функцию. В сущности, основная цель применения метафоры – гносеологическая: её применение основывается на необходимости раскрытия неизвестного через известное, обозначить неизвестное через известное, то есть основывается на узнавании. Узнавание в случае применения значимо, так как при узнавании «первостепенную роль играет фактор знакомства с материалом и его осмысленность» [7, с. 1008]. Поэтому метафора так значима для современного научного познания.

Второй троп – метонимия. Это троп смежности, основанный на пространственной, временной и логической смежности [8, с. 269]. Сущность метонимии кроется в том, что метонимические отношения являются онтологическими отношениями [11]. Это означает, что «метонимия основывается на реальных, существующих в самом объекте связях, она предполагает, что отношение между X и Y не создаётся посредством постановки объекта одного рода в соответствие объекту другого рода, а уже содержится в самих этих объектах» [4, с. 100]. В таком случае получается, что метонимия строится на онтологических основаниях и, будучи частью, элементом, свойством или отношением чего-то, уже репрезентирует это что-то, а значит, в какой-то мере саму себя. За счёт выделения разных сторон или функций объекта, акцентирования на каких-то аспектах метонимия выполняет идентифицирующую функцию. Метонимия также строится на узнавании, однако её цель не обозначить неизвестное через известное, а выделить значимое в уже известном.

Третий троп – ирония: «это троп контраста, употребление слова или слов в противоположном значении: мудрейший вместо “дурак”» [8, с. 262]. Основная функция иронии критическая, причём во всех исходных значениях древнегреческого слова *κριτική* ‘искусство разбирать или судить’, ‘критика’.

Наконец, четвёртый троп – антиэмфаза. Об «антиэмфазе» первым заговорил российский литературовед и филолог Михаил Леонович Гаспаров: «Просто дело было в том, что вдобавок к шести тропам традиционной риторической теории поэтическая практика изобрела седьмой, до сих пор не получивший названия и определения. Шесть традиционных тропов были: метафора – перенос значения по сходству; метонимия – перенос значения по смежности; синекдоха – перенос значения по количеству; ирония – перенос значения по противоположности; гипербола – усиление значения; и, наконец, эмфаза – сужение значения (“этот человек был настоящий человек”, “здесь нужно быть героем, а он только человек”). К этому списку новое время добавило, так сказать, антиэмфазу – расширение значения, размывание его: когда Блок (в названном стихотворении) пишет “Лишь телеграфные звенели на чёрном небе провода”, то можно лишь сказать, что эти провода означают приблизительно тоску, бесконечность, загадочность, враждебность, страшный мир и пр., но всё – лишь приблизительно» [3, с. 190].

В «Энциклопедии для детей» подчёркивается, что для тропа антиэмфаза нет общепринятого названия: «Его называют “концепт”, “антиэмфаза”, “символ”. Такой разницей в терминах произошёл от того, что античная риторика его не знала: он появился в литературе не больше полутора веков назад» [10, с. 516]. Там же приводится такой пример антиэмфазы: «После концерта меломаны обсуждают двух скрипачей. Один говорит: У первого звук бархатный, а у второго – серебристый. Это метафоры: бархатный – ‘мягкий’, серебристый – ‘похожий на звук серебряного колокольчика’. Второй старается определить тоньше: Нет, у первого тон матовый, а у второго – яркий, сполохами. Он пытается передать слуховые впечатления через зрительные, но это трудно, если не совсем невозможно. Слова как бы расширяют значения: матовый начинает означать ‘приятный и ровный’, но не только это, а что ещё. <...> С символом всегда так: он опирается не на языковые, обязательные для всех ассоциации, а на индивиду-

альные, разнообразие которых ничем не ограничено. Свети этот троп к чёткой схеме не удаётся» [10, с. 516]. И всё же, я полагаю, что попытаться сделать это стоит.

В «Риторическом словаре» Г. Г. Хазагерова нет статьи, посвящённой «антиэмфазе», зато есть статья о «символе». В этой статье символ рассматривается как троп: «В теории тропов, особенно риторической, символ целесообразно рассматривать как вид аллегории, а именно как аллегорию, использующую как сходство, так и смежность сопоставляемых объектов» [8, с. 277]. Здесь сразу нужно обозначить, что под «аллегорией» понимается «троп, основанный на иносказательном толковании конкретного образа: дерево как аллегория жизни или развития (древо жизни, генеалогическое древо)» [8, с. 252]. Однако указанные сходство и смежность сопоставляемых объектов в определении «символа» роднят символ как троп с двумя другими тропами – метафорой и метонимией. В принципе здесь ничего такого необычного нет, если символ рассматривается как вид аллегории, а сама аллегория «возникает на базе развёрнутых метафор и / или метонимий» [8, с. 252]. В то же время нужно учитывать следующее: «В лингвистических работах принято подчёркивать многозначность толкования символа в сравнении с однозначно толкуемой аллегорией, часто также подчёркивается самоценность символа: аллегория репрезентирует нечто, а символ репрезентирует ещё и сам себя» [8, с. 277]. Итак, символ одновременно репрезентирует нечто и сам себя, – это важно, так как демонстрирует, что символ совмещает в себе сходство и смежность сопоставляемых объектов, именно что совмещает. Между тем следует помнить, что в современной когнитивной лингвистике совмещение / комбинация / скрещивание / синтез метафоры и метонимии называется «метафтонимией».

Слово «метафтонимия» придумал Луис Гуссенс [13] для объяснения концептуального взаимодействия между метафорой и метонимией: «В когнитивной лингвистике концептуальные метафора и метонимия – это ментальные механизмы, сформированные в процессе взаимодействия двух понятийных областей: сферы-источника и сферы-мишени на основе ассоциаций по сходству либо по смежности. Принцип сходства, аналогии и сравнения является базовым для образования метафоры; в метонимии реализуется принцип смежности, сопредельности, именно поэтому их функции различны: для метафоры доминантной является характеризующая функция, для метонимии – идентифицирующая. Однако функции реализации метафорических и метонимических приёмов могут совпадать, поскольку в основе их образования лежит ассоциативный принцип, и один и тот же объект действительности может частично обозначать другой и одновременно рассматриваться метафорически, реализуя определенные свойства подобия в метонимии. Таким образом, выдвигается гипотеза о существовании метафоры, метонимии и их концептуального “слияния” как новой ментальной единицы» [9, с. 194]. И далее «в основе концептуальных метафор и метонимий лежит сложная иерархическая сеть, которая может служить причиной возникновения синтеза метафорометонимических трансформаций. Когнитивное понимание метонимии рассматривается как проекция смежных элементов одного концептуального домена, а метафоры – как проекции элементов разных концептуальных доменов. Так как и метафора, и метонимия – концептуальные феномены, они могут относиться к одним и тем же концептуальным доменам, следовательно, взаимодействовать друг

с другом в пределах концептуальной системы. Так, при проекции одного концептуального домена в другой возможна активация одного из сегментов доменов и его переосмысления как смежного, или смежное проецирование сегментов одного домена требует дополнительно концептуального расширения по сходству. Такая интеграция метафоры и метонимии получила название метафтонимии» [9, с. 194-195]. У только что процитированной Оксаны Сергеевны Шармановой можно найти схематическое представление метафтонимии: «В основе метафтонимии лежит метафорическое проецирование элементов сферы-источника на элементы сферы-мишени. При этом элементы одной из понятийных сфер имеют метонимическое расширение, т.е. требуют метонимического развития понятия либо имеют метонимическую основу. Метафтонимия функционирует в политическом дискурсе в качестве модели, которую схематично можно представить в виде формулы: (А вместо В) + (А есть В) = X, где (А вместо В) – формула концептуальных метонимических связей, (А есть В) – формула концептуальных метафорических связей. Таким образом, метафтонимия “X” возникает вследствие концептуальных метонимических связей, когда одна сущность замещается другой и одновременно вступает в ассоциативные связи по принципу сходства с третьей сущностью» [9, с. 196-197]. В сущности, символ так и поступает, поэтому символ вполне может рассматриваться как метафтонимия. Кроме того, при образовании метафтонимии происходит метонимическое расширение метафорического источника, а антиэмфаза строится на расширении. Таким образом, «метафтонимию» в тропологии следует рассматривать как ещё один синоним «антиэмфазы», наряду с «символом» и «концептом».

Теперь, когда были представлены четыре основных тропа, можно перейти к «концептуализации». В логике концептуализация – это один из способов образования категорий, понятий и терминов, наряду с конкретизацией и операционализацией. «Концептуализировать означает нагрузить исходное понятие такими теоретическими признаками, каждый из которых принадлежит к другой теории или дисциплине, и увязать их в логическую систему. Вписывание, если так можно выразиться, в чужую теорию называется концептуализацией» [5, с. 87]. В приведённом пассаже речь идёт об использовании концептуализации в науке и, возможно, в философии. Однако сферу применения концептуализации можно помыслить и шире. Можно допустить, что концептуализация – это вписывание исходного понятия не только в чужую теорию или дисциплину, но и в чужую когнитивную систему вообще, а этой когнитивной системой может быть не только теория или дисциплина, не только наука или философия вообще, но и религия или искусство.

Я полагаю, что любая концептуализация строится по такой же схеме, что и любая концептуальная метафора: есть два концептуальных домена – исходный домен (source domain), он же сфера-источник, и целевой домен (target domain), он же сфера-мишень. Так в процессе конструирования концептуальной метафоры целевой домен является тем, что нужно понять, сделать известным, а исходный домен – тем, с помощью которого можно понять целевой домен [14, р. 206-207]. Пример: в концептуальной метафоре «автомобиль как социальный статус» «автомобиль» – это целевой домен, а «социальный статус» – это исходный домен; с помощью «социального статуса» про-

ясняется роль «автомобиля» в социуме. В процессе конструирования концептуальной метонимии целевой домен является тем, что нужно идентифицировать, а исходный домен – тем, с помощью чего можно идентифицировать целевой домен. Пример: в концептуальной метафоре «окно как стекло» в выражении «разбить стекло» «окно» – это целевой домен, а «стекло» – это исходный домен; с помощью «стекла» акцентируется внимание на материале, который был использован в процессе создания окна, – такая акцентуация на стекле необходима для того, чтобы в случае опасности человек знал, что в окне нужно разбивать именно её стеклянную часть. В процессе конструирования концептуальной иронии целевой домен является тем, что критикуется, а исходный домен – тем, с помощью чего осуществляется эта критика. Так в примере «дурак как мудрейший» «дурак» – это целевой домен, а «мудрейший» – это исходный домен; здесь критика может осуществляться, например, в ходе какой-то учёной дискуссии. Наконец, в процессе конструирования концептуальной антиэмфазы (концептуального символа, концептуальной метафтонимии или, просто, концепта) целевой домен является тем, что нужно сделать известным и идентифицировать одновременно, а исходный домен – тем, с помощью чего это достигается. Пример: в концептуальной антиэмфазе «земная жизнь Христа – символ истории человечества» [8, с. 277] известным оказывается «земная жизнь Христа» (исходный домен), а неизвестным «история человечества» (целевой домен). Сходство, которое можно установить между известным и неизвестным здесь, заключается в том, что Христос родился, жил и умер; в принципе нечто подобное может быть сказано о человечестве, его история имеет начало, длительность и возможный конец. Зная земную жизнь Христа, можно представить себе историю человечества. Здесь – концептуальная метафора. Между тем сам Иисус Христос может быть помыслен, как исторический персонаж, участник исторического процесса, его часть (исходный домен). В таком случае здесь – концептуальная метонимия. В сумме метафора и метонимия дают здесь концептуальную антиэмфазу (символ).

Выводы. Действительно, концептуализация связана с тропами, так как в результате операции концептуализации можно получить концептуальные метафоры, метонимии, иронии, антиэмфазы (символы, метафтонимии, концепты) в зависимости от того, с какой целью осуществляется концептуализация. Важно, что концептуализация строится по одной и той же схеме: с исходного домена (сферы-источника) в целевой домен (сферу-мишень) происходит перенос информации, опять же в зависимости от того, с какой целью осуществляется концептуализация.

Следует помнить, что в предложенном в данной работе исследовании я использовал упрощённую тропологию, в которой всего четыре основных тропа (метафора, метонимия, ирония, антиэмфаза); все остальные тропы по умолчанию сводимы к этим четырём. Между тем возможны другие подходы и концепции, в которых может быть множество не сводимых друг к другу или к типовым тропам тропов. Я вполне допускаю, что обозначенная схема концептуализации может быть применена не только к вышеназванным четырём тропам, но и к другим тропам. Возможно даже указанная схема может быть применена и к так называемым «квазитропам». Нельзя также исключать такую возможность, что и некоторые логические способы познания, которые строятся на переносе информации,

например, экстраполяция или экспликация, могут основываться на предложенной схеме концептуализации. Однако всё это требует дальнейшего исследования.

Список литературы

1. Анкерсмит Ф. Р. Возвышенный исторический опыт: пер. с англ. / Франклин Р. Анкерсмит. – М.: Европа, 2007. – 612 с.
2. Вахштайн В. С. Метафоры города и метафорика городских исследований: самописание vs. метаписание / Виктор Семёнович Вахштайн // Культура и искусство. – 2015. – № 1. – С. 32-49.
3. Гаспаров М. Л. Историческая поэтика и сравнительное стиховедение. (Проблема сравнительной метрики) / Михаил Леонович Гаспаров // Историческая поэтика. Итоги и перспективы изучения. – М.: Наука, 1986. – С. 188-209.
4. Константинова М. Метонимический поворот. Социология вещей против социологии технологий / Мария Константинова // Социология власти. – 2015. – Т. 27. – № 1. – С. 90-107.
5. Кравченко А. И. Формальная и научная логика: учебное пособие для вузов / Альберт Иванович Кравченко. – М.: Академический проект, 2014. – 336 с. – (Gaudeamus).
6. Лакофф Дж., Джонсон М. Метафоры, которыми мы живём / Джордж Лакофф, Марк Джонсон; пер. с англ. А. Н. Баранова, А. В. Морозовой. – М.: УРСС Эдиториал, 2004. – 256 с.
7. Ребеко Т. А. Узнавание / Татьяна Анатольевна Ребеко // Энциклопедия эпистемологии и философии науки. – М.: Канон+, РООИ Реабилитация, 2009. – С. 1008.
8. Хазагеров Г. Г. Риторический словарь / Георгий Георгиевич Хазагеров. – М.: Флинта; Наука, 2009. – 432 с.
9. Шарманова О. С. Метафтонимия как концептуальное взаимодействие метафоры и метонимии / Оксана Сергеевна Шарманова // Вестник Иркутского государственного лингвистического университета. – Т. 16. Языкознание. – 2011. – № 1 (13). – С. 194-200.
10. Энциклопедия для детей. – Т. 10. Языкознание. Русский язык / гл. ред. М. Д. Аксёнова. – 3-е изд., перераб. и доп. – М.: Аванта+, 2001. – 704 с.
11. Якобсон Р. Два аспекта языка и два типа афатических нарушений / Роман Якобсон; пер. с англ. Н. В. Перцова // Теория метафоры: сборник / вступ. ст. и сост. Н. Д. Арутюновой. — М.: Прогресс, 1990. – С. 110-132.
12. Akimoto Y., Sugiura M., Yomogida Y., Miyuchi C. M., Miyazawa S., Kawashima R. Irony comprehension: Social conceptual knowledge and emotional response / Yoritaka Akimoto, Motoaki Sugiura, Yukihito Yomogida, Carlos Makoto Miyuchi, Shiho Miyazawa, Ryuta Kawashima // Human Brain Mapping. – Vol. 35. – 2014. – № 4. – P. 1167-1178.
13. Goossens, L. Metaphonymy: The interaction of metaphor and metonymy in expressions for linguistic action / Louis Goossens // Metaphor and Metonymy in comparison and contrast / ed. by Rene Dirven, Ralf Pörrings. – Berlin; N.Y.: Mouton de Gruyter, 2002. – P. 349-377.
14. Lakoff G. Contemporary Theory of Metaphor / George Lakoff // Metaphor and Thought / ed. A. Ortony. – Melbourne: Cambridge University Press, 1993. – P. 202-251.

ВОПЛОЩЕНИЕ ИДЕЙ СОЦИАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВА: УТОПИЯ ИЛИ НЕОБХОДИМОСТЬ, ПОЗАДИ ИЛИ ВПЕРЕДИ?

Шедяков Владимир Евгеньевич

доктор социологических наук, кандидат экономических наук, профессор кафедры социологии и гуманитарных дисциплин, Государственный университет телекоммуникаций (г. Киев, Украина)

EMBODIMENT OF IDEAS OF THE SOCIAL STATE: UTOPIA OR NECESSITY, BEHIND OR IN FRONT?

Shedyakov V.E., Dr. Sc. (Sociology), Ph. D. (Economics), professor, Chair of Sociology and the Humanities of State University of telecommunications (Kyiv, Ukraine)

АННОТАЦИЯ

Освещены предпосылки, возможности и ограничения осуществления идей социального государства. Изучен их потенциал для создания и расширения социокультурной базы общественного развития. В этом контексте рассмотрены пути повышения совокупной общественной эффективности и хозяйственной конкурентоспособности в постсовременных условиях.

Ключевые слова: социальное государство, постсовременные трансформации, стратегия развития.

SUMMARY

Reasons, possibilities and limitations of the idea of the welfare state were highlighted. Their potential for the creation and expansion of social and cultural base of social development was studied. In this context, ways to increase the total efficiency of the public and economic competitiveness in the postmodern conditions were considered.

Key words: social state, postmodern transformations of development strategy.

Постановка проблемы. Обеспечение прав и свобод человека, нахождение прогрессивных форм для базовых ценностно-смысловых комплексов, социальных традиций и укладов, поддержание продуктивных оснований социально-экономической жизнедеятельности общества, реализация эффективного баланса интересов – важнейшее средство достижения безопасности и развития общества, наращивания «культурного пласта» общества, а, значит, цель регулятивной политики государства.

Анализ исследований и публикаций. Проблемы соотношения идеала и реалий государства, его и граждан взаимной ответственности друг перед другом закономерно волновали еще Конфуция и Платона. Вопрос оптимизации представлений о социальном государстве, обществе процветания и т.п. особенно активно начал ставиться в контексте особенностей новой эпохи, с обострением конкурентной борьбы, повышением роли и усложнением субъективного фактора перемен (прежде всего, кризисности среднего класса и элиты) – с позиций представителей консервативной, либеральной и социал-демократической мысли [1-3].

Продуктивное рассмотрение вопроса производительного потенциала социальной интеграции был проведен научными школами Э. Дюркгейма, К. Маркса, Л. фон Мизеса, В. Парето, Т. Парсонса, Ф.А. фон Хайека, Л.Дж. Хендерсона. Для целей нашего анализа крайне важна и характеристика взаимовлияния экономической среды и социально-политического институтов П. Друкером, предложившим теоретическое обоснование слогана «Все, что хорошо для General Motors, хорошо для Америки». Исследования П. Бурдьё, Дж. Коулмана, Р. Патнема популяризовали рассмотрение коллективных социальных отношений подобно промышленному или финансово-банковскому капиталу. Огромное значение для выявления общесоциальной роли и внутренней сущности промышленных отношений, для осуществления анализа их трансформаций имеют научные работы практиков и теоретиков сферы IR-HR (industrial relations – human resources), которые объединились в Ассоциацию исследования промышленных отношений (IRRA). Широкою известностью получили исследования специалистов, проведенные на этом основании IIRA (International Industrial Relations Association). Вместе с тем, А. Авериним, А. Венделиним, Д.

Гвишиани, В. Глушковым, В. Голиковым, Л. Дятченко, а также Р. Акоффом, Е. Старосьцяком, А. и М. Уилсонами, Р. Уотерменом, Г. Фроном, С. Янг и др. обобщены многие из фундаментальных положений в сфере социальных технологий, а также эффективных менеджерских инноваций. В. Арнольд, И. Пригожин, Г. Хакен заложили основы синергетических подходов к управлению. Заметный вклад к анализу проблемы развития труда и его культурной детерминации сделали ученые, которые объединились в известный Римский клуб.

Выделение нерешенных ранее частей общей проблемы. Последний век второго тысячелетия был ознаменован неуклонной борьбой за наполнение корзины прав и свобод человека (что в немалой степени обеспечивалось конкурированием общественных систем, необходимостью для каждой из них своими способами демонстрировать состоятельность и обеспечивать привлекательность). Между тем в начале тысячелетия все громче звучат голоса в пользу акцентирования экономности государства, осуществляются свертывание социальных программ, сокращение государственного сектора, повышение планки выхода на пенсию и проч. Итак, к новому прочтению тяготеет проблема соотношения личности, общества и государства, в частности, в вопросах исторического коррелирования социальной ответственности государства и бизнеса, с одной стороны, и трансформаций основания общественного развития, с другой.

Цель статьи. По нашему мнению, закономерными являются научные поиски не в плоскости отказа от каких-либо социальных, экономических или политических прав человека, а конкретизации условий, выполнение которых обеспечивает в III тысячелетии социальному государству эффективность. Соответственно, задача статьи – отразить авторский подход в интерпретации результатов исследований соотношения задач эффективности и конкурентоспособности, с одной стороны, и социальных обязательств государства, с другой, в условиях усиления постсовременных общественных тенденций. Прежде всего, это предполагает нахождение ответа на вопрос, воспринимать ли сегодня идеи социального государства, как анахронизм или же потребность, утопию или необходимость. А, следовательно, изучать ли построение социального государства

преимущественно под углом зрения социальной и политико-экономической истории или же реалий и перспектив?

Изложение основного материала. Потребность в осмыслении и оптимизации трансформаций на оси «человек – общество – государство» – важнейшая составная часть воплощения сложного процесса кардинальных постсовременных изменений глобального масштаба, прежде всего – усиления логик и методологий постмодерного состояния культуры и постиндустриального – производительных сил «большого общества» (ойкумены). Обширный перечень происходящих кардинальных изменений достаточно часто фокусируют в определении постмодерной трансформации или постмодернизации, имеющей длинный ряд собственных характеристик, особенностей и свойств [4-7]. Их существенная часть проистекает из специфики информационной эры, сопряженной с повышением значения экономики знаний и деятельности когнитариата с его особенностями ценностно-смысловых иерархий с соответствующими стимулами. Разумеется, при этом, с одной стороны работа теряет качество единственного мерила жизнедеятельности (если ранее и образование – подготовка к ней, и пенсия – вознаграждение за нее), но, с другой, – тем теснее интегрированность трудовой сферы в иные измерения жизнедеятельности, значительнее диффузия навыков из одной области отношений в остальные.

Исторически длительное время наука и образование были дополнительны к производительному труду, однако уже его промышленная стадия кардинально изменила отношение и требования к их качеству и роли. Дальнейшие же трансформации вели к превращению и образования (самообразования) в непрерывный процесс, и науки в первую (ведущую) производительную силу общества через положение непосредственной производительной силы. Сегодня знание становится определяющим элементом общественно необходимого труда; основной источник стоимости – творческий, прежде всего интеллектуальный, потенциал, а не психофизические усилия работника; приоритет стратегий развития – производство знаний и эффективное применение них; добавленная стоимость распределяется с учетом затрат производителя, демократизируются системообразующие отношения общества (труда, собственности, управления), трансформируется общественное и индивидуальное потребление, ликвидируются основы классических форм отчуждения, появляется новый тип производства, экономика становится социально глобальной, меняется тип субъекта, предмета и орудий труда в социально-экономической и институциональной структурах общественного воспроизводства. Для высвобождения своего созидательного потенциала наука обретает характеристики и черты постнеклассической, интегрируя методы и возможности разных сфер знания [8-11].

Таким образом, духовное производство становится важнейшей частью социально-экономических систем. Вместе с тем, с одной стороны, оно испытывает заметное давление со стороны акторов глобальных процессов, с другой, – зиждется на особенностях форм, предоставляемых базовыми ценностно-смысловыми комплексами культурно-цивилизационных миров. Духовное производство фиксирует на фундаментальном уровне производительность общественного сознания от общественного бытия, на актуальном же – наоборот, общественного бытия от общественного сознания. Материальные и духовные культурно значимые пространственно-временные формы вещей, общественных контактов и процессов создают

социально-экономический порядок, имеющий внутренние и внешние очертания. Одновременно, духовное творчество как неотъемлемая определенность духовного производства, оказывается крайне чутким к новым отчуждающим человеческую личность факторам. Так, творческое начало предполагает реализацию сущностных сил человека, потому имманентно его природе. Вместе с тем, повышается заинтересованность в паразитировании именно на его духовной (в частности, интеллектуальной) одаренности.

Совокупная общественная эффективность и хозяйственная конкурентоспособность в постсовременных условиях обеспечиваются развитием и реализацией личности и персонализацией деятельности, а отнюдь не нивелированием людей и усреднением функций. Трансформации способа производства, научно-технической и социально-экономической сторон прогресса человечества привели к кардинальному росту роли человеческого и социального факторов жизни общества. В этих условиях дополнительные вложения «в человека» и «в общество» – это отнюдь не обременительная социальная нагрузка, а неперемное условие качественного участия в конкурентной борьбе на верхних этажах экономики, где место экономики на переменном капитале в качестве магистрального направления получения стратегического выигрыша занимает творческая интеллектоемкая деятельность, требующая тщательной подготовки и обеспечения, в том числе, путем качественных стимулирования и управления [12-13].

Более того, попытки поиска обоснования возможного отката в развертывании прав человека и гражданина – кардинальная угроза не только для узкоэкономического, но и для общесоциального развития личности и общества. Уровень реализации прав человека, качество его жизни, возможности творческой самодеятельности и самовыражения – принципиальные завоевания социального прогресса, его неотъемлемые черты. И в социальном плане каждый должен быть готов к непрерывному процессу перемен, предусматривающему сосуществование, перекрещивание и сорезонирование самых разнообразных тенденций развития, среди которых уже ни одна не может претендовать на исключительное значение, которое позволяло бы без ущерба абстрагироваться от прочих. При этом переход к логике постмодерна, к логике свободы является и отказом от признания единственно оптимальным любого базиса развития, любой методологии в пользу разнообразия подходов и гуманистичных измерений прогресса.

В этих условиях отказ от идеологии социального государства мог бы привести не только к утрате трудового (в частности, научно-интеллектуального) потенциала, ослаблению заинтересованности работников, но и к подрыву социокультурной базы общественного согласия и социально-экономического развития [14-15]. Ныне вся философия социальной ответственности государства и общества базируется на положении о необходимости тщательного учета интересов всех заинтересованных сторон, а стратегия – на модели социального партнерства, игры с ненулевым результатом, где выигрывает каждый и растет совокупный социальный капитал общества (win-win strategy, green-green strategy). Кроме того, использование социальной среды как стимула экономического среды, мотивирование всестороннего использования человеческого потенциала требует усиления этических основ жизни, ценности квалифицированного труда, уровня культуры населения – общей и духовного производства. В свою оче-

редь, решение этих вопросов связано с качеством социальной инфраструктуры, в том числе – инфраструктуры деятельности в сфере духовной культуры (комплекс условий, обеспечивающих мотивы и функционирования образования, повышение культурного уровня, организации досуга). Вклад корпораций в рост человеческого и социального капитала, который проявляется в финансировании и налаживании процесса общего, профессионального и высшего образования, а также в предоставлении других видов помощи, предусматривает, в частности тесное взаимодействие с местными сообществами, развитие партнерских отношений с некоммерческими организациями [16, с. 26-27; 17-18].

Вместе с тем, предшествующими поколениями создана могучая материально-техническая база обеспечения развития именно на основе концепции социального государства. Сложившаяся ситуация конвертирует вопрос конкретизации представлений о социальном государстве в плоскость качества стратегического управления, субъектности перемен. Другими словами, проблема – в приоритете использования ресурсных баз, методологической грамотности и векторе интересов принимающих и реализующих социально значимые решения [19-20].

Соответственно, для социально-экономического (в частности – хозяйственного) успеха насущным становится переход от превалирования привычек и стереотипов директивного администрирования к практикам и технологиям стимулирования: на индивидуальном уровне – деятельности, на общественном – желательных трансформаций. Поскольку в социальных коммуникациях осуществляется передача не только «инструкций», но и «ценностей», «идеалов», «смыслов», то при этом формируются не только рациональные, но и иррациональные составляющие жизнедеятельности общества. Изучение ценностно-смысловой организации различных типов хозяйственных общностей и культурно-цивилизационных миров, а также предоставляемых социально-экономической компаративистикой альтернативных подходов при характеристике функционирования и развития систем и бессистемных целостностей демонстрирует влияние на ход новой модернизации баланса между историческими особенностями организации ведущих ресурсных баз научно-образовательно-производственных комплексов и их адаптационных возможностей [21-27].

Соответственно, представления о социальном государстве обществе и общего процветания (благополучия) сегодня связываются, скорее, с ценностно-смысловыми комплексами не праздности и потребительства, а созидания и творческого поиска. Это ориентирует не на скопление разнообразных социальных иждивенцев и их услуги, а на активную поддержку творчества (прежде всего, интеллектуального и духовного) с реализацией приоритета человека, его прав и свобод; социальной справедливости, то есть социального равенства людей в правах и возможностях; солидарности, понимаемой, прежде всего, как выражение общности человечества и сочувствия к жертвам несправедливости. Более того, качество и уровень дальнейшего социально-экономического развития напрямую зависит от создаваемого в период форсированной трансформации основания; эти периоды мощно связаны. Методология системообразующих отношений и моделей принятия и реализации ключевых решений получает свое развертывание и в параметрах социально-экономического развития, и в моделях перестроения отношений на оси «человек – общество – государство». Формой коренного вызова, стоящего перед Украиной, является выбор пути к созданию квазизападного государства или же к

обеспечению общественной безопасности и развития на основе собственных базовых ценностно-смысловых комплексов. Это ни в коем случае не является очередной попыткой идеализации автаркии, скорее – рационализацией отстаивания своих интересов на внешней и внутренней аренах жизнедеятельности. Вместе с тем при анализе организации хозяйственных отношений, комплексном совершенствовании структур социального партнерства и социальной ответственности государства нельзя не заметить существенных различий в их характере и направленности в различных странах и регионах. Вообще национальные системы социальной защиты и развития складывались под влиянием целого ряда различных факторов: истории их формирования, борьбы политических сил, производительности экономик – потому существенно отличаются по объему, соотношению составляющих, формам и приоритетам.

Выводы и предложения. Таким образом, в нынешних условиях повышения социальной ответственности государства повсеместно – насущная необходимость создания и продуктивного использования шансов развития страны, обеспечения конкурентоспособности и устойчивого развития. Осуществление же эффективного проекта модернизации страны требует первоочередного роста качества социального управления, которое, в частности, должно определиться с ориентирами, формами, методами и ресурсной базой трансформаций промышленных отношений.

Отношение к идеям социального государства определяющим образом зависит от конкретизации их характеристик, от представлений о желательном месте страны и народнохозяйственного комплекса в мире будущего, от представляемых интересов и выделяемых путей их воплощения.

Регулирование как внутренней жизнедеятельности (саморегулирование), так и внешнего взаимодействия свойственно организму и индивидуальному, и социальному. Оптимизация его трансформаций связана с созданием среды, стимулирующей к развитию, а не деградации; ликвидацией / ослаблением негативных и усилением / поддержкой позитивных процессов; формированием точек кристаллизации перемен; обеспечением субъектности изменений (в частности, развития и самоосознания элиты политической и хозяйственной, среднего класса и нового среднего класса, работников умственного труда); ростом методологической грамотности принимающих и осуществляющих решения, прежде всего, стратегического уровня – при реализации ресурсного и кадрового приоритета. И в этом смысле жесткость требований к властной элите, например, в вопросах защиты общественного достояния и отстаивания общих интересов связана и с тем, что в постсовременных условиях модернизация вовсе предполагает очередной период «затягивания поясов» во имя светлого будущего. Для успешного долговременного общественного развития необходимо сохранение и приумножение социокультурного, человеческого, научно-интеллектуального капитала, что, в свою очередь, создает предпосылки заинтересованности в обеспечении социального согласия и творческой реализации, в обеспечении развивающимися формами исконных базовых укладов и традиций. Соответственно, представления о социальном государстве обществе и общего процветания (благополучия) сегодня связываются, скорее, с ценностно-смысловыми комплексами не праздности и потребительства, а созидания и творческого поиска.

Список литературы

- Sarrazin T. Deutschland schafft sich ab. Wie wir unser Land aufs Spiel setzen / T. Sarrazin. – München: Deutsche Verlags-Anstalt, 2010. – 463 s.
- Шедяков В. Е. Творчество или потребительство, новый Сверхпроект или утрата исторической субъектности? / В. Е. Шедяков // Творчество как способ бытия свободы: Матер. XII Междунар. научно-практ. конф. – К., 2013. – С. 210-212.
- Шедяков В. Е. Держава: майбутнє економічного ідеалу / В. Е. Шедяков [Електронний ресурс] – Режим доступу: <http://ua-ekonomist.com/3627-derzhava-maybutnye-ekonomchnogo-dealu.html>.
- Шедяков В. Е. Рефлексивная постсовременная модернизация и рефлексия постсовременной модернизации / В. Е. Шедяков // ВУЗ. XXI век. – 2012. – № 2. – С. 50-73.
- Шедяков В. Е. Управління суспільними процесами: методологічні можливості й обмеження / В. Е. Шедяков // Соціальна психологія. – 2013. – № 55. – С. 157-165.
- Шедяков В. Е. Ресурсний потенціал методології: піар в соціальному просторі / В. Е. Шедяков // Розбудова іміджу інститутів сектору безпеки України: *viribus unitis*. – К.; Женева; Луганськ: Янтар, 2013. – С. 76-117.
- Шедяков В. Е. Удосконалення трудових відносин як основа стійкості та розвитку громадянського суспільства / В. Е. Шедяков, О. А. Блінов, П. Д. Морозов; заг. ред. П. Д. Морозова. – К.: Задруга, 2014. – 320 с.
- Шедяков В. Е. Значення формування та активізації науково-інтелектуального капіталу суспільства в реалізації господарської стратегії, адекватної глобальним тенденціям розвитку економіки знання / В. Е. Шедяков // Формування ринкових відносин в Україні. – 2015. – № 1. – С. 146-152.
- Шедяков В. Е. Продуктивний потенціал застосування концепції інтелектуального капіталу: особливості, можливості та обмеження в українських умовах / В. Е. Шедяков // Наука та наукознавство. – 2012. – № 2. – С. 35-42.
- Lazarenko V. Scientific-Intellectual Potential and Modernization of IR: Post-Soviet Conclusions & Perspectives / V. Lazarenko, V. Shedyakov // Current Research in Industrial Relations: Official Proceedings of the 10th AIRAANZ Conference. – Australia: Perth, 1996. – P. 265-269.
- Lazarenko V. Scientific-Intellectual Potential and Transformation of Industrial Relations in Ukraine / V. Lazarenko, V. Shedyakov // Communication Abstracts tracks 1-5: International Industrial Relations Association 10th World Congress. – USA: Washington, DC, 1995. – D.10.
- Шедяков В. Е. Человеческий фактор трансформаций и трансформации человеческого фактора / В. Е. Шедяков // Трансформационные процессы национальной экономики: проблемы и перспективы развития. – Днепропетровск, 2014. – Ч. 2. – С. 204-214.
- Лич В. М. Місце людського капіталу у здійсненні стратегії ефективного розвитку та забезпеченні конкурентоспроможності національної економіки / В. М. Лич, В. Е. Шедяков // Людський капітал України: стан, проблеми, перспективи відтворення: у 2 ч. – К.: КНУБА, 2009. – Ч.П. – 236 с.
- Перебудов С. Социальное согласие. Опыт Запада и наши проблемы / С. Перебудов, А. Зудин, А. Семенов // Свободная мысль. – 1992. – № 18. – С. 26-30.
- Lazarenko V. Privatization, social partnership and competitiveness development within the Post-Soviet IR Transformations / V. Lazarenko, V. Shedyakov // Developing competitiveness and social justice: the interplay between institutions and social partners. – Proceedings of the IIRA 11th World Congress. – Forum 6: Looking into the Next Century: Social Dialogue and Democratic Development. The Rediscovery of Pluralist Industrial Relations. – Italy: Bologna, 1998. – P. 119-127.
- Перебудов С. П. Корпоративное гражданство как современная форма социальной инженерии / С. П. Перебудов // Мировая экономика и международные отношения. – 2005. – № 6. – С. 22-32.
- Шедяков В. Е. Менеджмент персонала в условиях переходного периода / В. Е. Шедяков // Соболев В. М., Шедяков В. Е. Менеджмент в области инвестиций и персонала: особенности в переходной экономике. – Х.: Бизнес Информ, 1996. – Р.П. – С. 81-173.
- Шедяков В. Е. Стимулювання в системі управління працею на тлі формування в глобальному масштабі економіки знань / В. Е. Шедяков // Економіка XXI сторіччя: проблеми та шляхи їх вирішення / А. О. Азарова, І. Є. Алфьорова, В. Е. Шедяков та ін.; заг. ред. Г. О. Дорошенко, М. С. Пашкевич; М-во освіти і науки України; Харк. ін-т фінансів; Нац. гірн. ун-т. – Д.: НГУ, 2014. – С. 379-388.
- Шедяков В. Е. Здійснення бажаних трансформацій соціально-інформаційних систем: постсучасні методологія та онтологія / В. Е. Шедяков // Сучасні інформаційні технології у сфері безпеки та оборони. – 2013. – № 1 (16). – С.80-87.
- Шедяков В. Е. Суб'єкти нової модернізації / В. Е. Шедяков [Електронний ресурс] – Режим доступу: <http://ua-ekonomist.com/6097-subyекti-novoyi-modernizaciyi.html>.
- Шедяков В. Е. Место социальной ответственности в обеспечении продуктивной основы реализации общественных интересов / В. Е. Шедяков // Соціальна відповідальність влади, бізнесу і громадян: у 2-х т. / Г. Г. Півняк, А. І. Амоша, В. Е. Шедяков та ін.; заг. ред. Г. Г. Півняка; М-во освіти і науки України; Нац. гірн. ун-т. – Д.: НГУ, 2014. – Т. 1. – С. 282-290.
- Шедяков В. Е. Развитие социального партнерства в трудовой сфере как напрям преодоления возможных угроз национальной безопасности / В. Е. Шедяков: аналітична записка. [Електронний ресурс] – Режим доступу: www.civil-rada.in.ua/?p=1122.
- Бутко М. Генезис соціальної відповідальності бізнесу та її становлення в Україні / М. Бутко, М. Мурашко // Економіка України. – 2009. – № 7. – С. 74-85.
- Шедяков В. Роль соціального партнерства в забезпеченні системного рівня розвитку громадянського суспільства / В. Шедяков // Віче. – 2012. – № 19 (328). – С. 20-23.
- Шедяков В. Е. Соціальна відповідальність бізнесу за розвиток соціального капіталу суспільства / В. Е.

- Шедяков // Вісник Одеського національного ун-ту. – 2011. – Т. 16. – Вип. 8. Соціологія і політичні науки. – С.15-25.
26. Шедяков В. Є. Соціальне партнерство як чинник соціальної безпеки суспільства / В. Є. Шедяков // Наукові записки Інституту політичних і етнонаціональних досліджень. – 2013. – № 2 (64). – С. 379-391.
27. Шедяков В.Є. Удосконалення умов для соціального партнерства в Україні під час формування в глобальному масштабі економіки знань / В. Є. Шедяков // Економіст. – 2013. – № 8 (322). – С. 15-22. [Електронний ресурс] – Режим доступу: <http://ua-ekonomist.com/3262-udoskonalennya-umov-dlya-socialnogo-partnerstva-v-ukrayin-pd-chas-formuvannya-v-globalnomu-masshtab-ekonomki-znan.html>.

ГЕОЛОГО-МИНЕРАЛОГИЧЕСКИЕ НАУКИ

ГЕОЛОГО-ГЕНЕТИЧНА МОДЕЛЬ НИЖНЬОКРЕЙДОВИХ КОНТИНЕНТАЛЬНИХ ВІДКЛАДІВ ЦЕНТРАЛЬНОЇ ЧАСТИНИ УКРАЇНСЬКОГО ЩИТА

Крошко Ю.В.

Молодший науковий співробітник, Інститут геологічних наук НАН України, м. Київ

GEOLOGICAL-GENETIC MODEL OF THE LOWER CRETACEOUS CONTINENTAL SEDIMENTS OF THE CENTRAL PART OF THE UKRAINIAN SHIELD

Kroshko Yu.V., junior research assistant, Institute of Geological Sciences of NAS of Ukraine, Kyiv

АННОТАЦІЯ

Висвітлено результати побудови геолого-генетичної моделі нижньокрейдових континентальних відкладів центральної частини Українського щита. Простежено еволюцію формування річкових палеодолин та розсіпів золота, які з ними пов'язані. Встановлено чинники, які обумовили формування і просторову локалізацію золотоносних розсіпів.

Ключові слова: Український щит, нижня крейда, золото, палеодолини.

SAMMARY

The results of the construction of geological-genetic models of the Lower Cretaceous continental deposits of the central part of the Ukrainian shield. The evolution of the formation of river paleovalleys and gold placers, which are associated with them. The factors that led to the formation and spatial localization of gold placers.

Key words: Ukrainian shield, lower Cretaceous, gold, paleovalley.

ВСТУП. Нижньокрейдіві флювіальні відклади є найбільш давніми континентальними утвореннями в межах центральної частини Українського щита. У результаті різнопланових досліджень, які були проведені в різні роки виробничими організаціями і науковцями, в товщі встановлено рудопрояви і родовища різних видів твердих корисних копалин. На думку автора ресурсний потенціал досліджуваних відкладів ще не вичерпаний. В зв'язку з цим, автором узагальнено фактичний матеріал попередників, проведено власні дослідження на основі яких під науковим керівництвом М.С. Ковальчука створена геолого-генетична модель нижньокрейдових континентальних відкладів (і корисних копалин, що з ними пов'язані) центральної частини Українського щита.

МАТЕРІАЛИ ТА МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕННЯ. В основу досліджень покладено матеріали виробничих звітів по геологічній зйомці території масштабу 1:50000 і 1:200000; тектонічна карта України масштабу 1:1000000 та 1:500000; літолого-фаціальні, палеогеографічні карти території центральної частини Українського щита; карти закономірностей розміщення корисних копалин в межах території досліджень; матеріали дослідження літології нижньокрейдових континентальних досліджень, в тому числі й авторські. Під час досліджень використовувалися структурно-тектонічний, палеогеоморфологічний, палеопотамологічний методи досліджень, а також формаційний аналіз.

ВИКЛАД ОСНОВНОГО МАТЕРІАЛУ. Територія центральної частини Українського щита має складну геологічну і розламно-блокову будову, результатом якої є строкатий петрографічний склад порід кристалічного фундаменту їх взаємовідношення у просторі та рудна мінералізація. Прояви золота в кристалічних породах фундаменту району досліджень різновікові і відрізняються за генезисом, морфологією, мінеральними формами. Прояви корінної золотоносності, які розповсюджені безпосередньо в межах розвитку річкових палеодолин, пов'язані з ендотермальною формацією золото-сульфідного типу [2,

3]. Прояви цієї формації локалізовані в різноманітних породах дністровсько-бугської та росинсько-тікицької серій архею і представлені зонами окварцювання з золотом і сульфідами. Вони прослідковуються в графіт-біотитових і піроксен-плагіоклазових гнейсах, кристалосланцях, амфіболітах. Усі породи метаморфізовані в умовах амфіболітової і гранулітової фацій метаморфізму. В умовах переходу від амфіболітової до гранулітової фацій метаморфізму відбувалися процеси, що супроводжувалися контактово-метасоматичними процесами, на які вказують скарноїди, котрі складені вапняково-магнезійними залізистими мінералами. Усі прояви золота (Водяники, Скалеве, Кальніболото та ін.) локалізовані в зонах розривних порушень [2, 3]. Зруденіння тяжіє до зон інтенсивного катаклазу, окварцювання і сульфідизації порід, частково золото пов'язане з графітом.

Складна розламно-блокова тектоніка обумовили диференціацію тектонічних рухів як вздовж диз'юнктивних порушень, так і вздовж контактів різних за генезисом і петрографічним складом порід, що призвело до створення тектонічних депресій. До початку крейдового періоду відбулася регресія морського басейну, встановився стабільний тектонічний режим і відбулася пенеппенізація рельєфу. В умовах гумідного тропічного клімату на різних за генезисом, віком і петрографічним складом породах фундаменту сформувалися площові і лінійні каолінові та латеритні кори вивітрювання. Формування постійних водних артерій відбувалося по ослабленим ділянкам земної кори – тектонічним депресіям, які контролювалися диз'юнктивними порушеннями різного рангу, блоковою тектонікою і зонами контактів різних за петрографічним складом порід. Саме ці чинники обумовили характер розташування річкових долин та їх морфологію. Низький рівень базису ерозії спричинив інтенсивне врізання водотоків в елювіальний субстрат, і формування ерозійно-тектонічних депресій, які заповнювалися алювіальним матеріалом.

Нижньокрейдові флювіальні утворення апту-нижнього альбу представлені смілянськими та виржиківськими шарами і утворюють нижньокрейдову, континентальну, платформну, гумідну, передтрансгресивну, піщано-глинисту субформацію, яка парагенетично і просторово пов'язана з елювіальними глинисто-бокситоносним і піщано-глинистим комплексами [13]. Розповсюджені континентальні відклади спорадично та збереглися від розмиву до наших днів у вигляді звивистих смуг, що нагадують контури річкових долин, загальна схема яких була намічена Векличем М. Ф., Гойжевським А. А. та ін. [1, 5]. Питання просторового поширення, стратиграфічного розчленування, будови, літологічного і мінерального складу, геохімії континентальних відкладів у різні роки висвітлили в наукових працях і виробничих звітах Ю. Б. Басс, Н. М. Баранова, Ю. І. Ветров, М. А. Воронова, В. Х. Геворк'ян, Ф. М. Дисса, М. Д. Ельянов, С. Я. Єгорова, Ю. Т. Єрмаков, К. М. Заруцький, В. Г. Злобенко, І. П. Іллічова, М. С. Ковальчук, О. К. Мазур, В. Т. Погрібний, В. К. Рябчун, В. М. Соловйцький, Г. С. Соловйов, О. Є. Шевченко, О. А. Шевчук, Г. А. Шварц та ін.

Річкові долини стали не тільки шляхами транспортування матеріалу зі щита на його схили та в суміжні структури (Дніпровсько-Донецьку та Причорноморську западини), а й вмістилищем різних корисних копалин, зокрема ільменіту, монациту, золота, бокситів, вторинних каолінів та вогнетривких глин [4, 6, 9, 10, 11, 13, 16]. Корисні копалини характеризуються стійким зв'язком з певними літофаціальними комплексами, генетичними типами відкладів і фаціями, утворення яких контролювалося відповідними палеогеографічними обставинками, що визначалися тектонічним режимом, рельєфом, кліматом. На морфологічні особливості річкових палеодолин суттєвий вплив мав палеорельєф окремих ділянок, обумовлений тектонічним режимом різних блоків кристалічного фундаменту, а також розламна тектоніка.

Закладення річкових долин в пухкому елювіальному субстраті обумовило нестійкість бортів депресій до водної ерозії та значний прояв делювіально-пролювіальних процесів, у результаті яких сформувалися поклади перевідкладених бокситів, бокситоподібних порід (просторово парагенетично пов'язаних з корою вивітрювання порід основного складу); схилів та у вигляді конусів вносу розсипи важких мінералів.

Річки мали нестабільне положення русла (відбувалась постійна міграція русла по латералі), у результаті чого формувалася контур алювіальних утворень шириною в декілька кілометрів. Значна міграція русел по латералі, їх розгалужений, меандруючий характер спричинювали формування значної заплави, в межах якої формувалися поклади вторинних каолінів та вогнетривких глин.

Інтенсивні процеси вивітрювання в умовах вологого жаркого тропічного клімату сприяли перенавантаженню річкових долин теригенним матеріалом, а на окремих ділянках – до подавлення річкового стоку схиловими процесами. Зокрема, нестійкість до процесів ерозії бортів річкових палеодолин призводили до формування делювіально-алювіальних відкладів; інтенсивні атмосферні опади зумовили формування делювіально-пролювіальних утворень; значна міграція русла по латералі призвела до формування староріччя і відповідних їм мікрофаціальних утворень.

Процеси хімічного вивітрювання відігравали важливу розсипоутворюючу роль, забезпечуючи досить досконале вивільнення від зростків основного фонду золота, ільменіту, монациту, циркону. Для розсіпів кора виві-

ррювання була не тільки проміжним джерелом розсипоутворюючих мінералів, а й виконувала роль плотика, в результаті чого їх концентрація відбувалася в западинах плотика, утворюючи рудоносні «кущі», «кишені» [13]. Специфіка алювіального седиментогенезу, пов'язаного з розмивом і перевідкладанням продуктів кір хімічного вивітрювання, обумовили формування розсипних рудопроявів важких мінералів у фаціях прируслової відмілини та заплави [13]. Найсприятливішими умовами формування розсіпів були ділянки контакту блоків з різнонапрямленим конседиментаційним розвитком, ділянки контакту різних петрографічних та генетичних типів порід, а також ділянки розмиву зон розривних порушень. Наявність зазначених чинників спричинювали інтенсивне надходження важких мінералів в алювій, сповільнення течій і концентрацію важких мінералів. Перехід від одного петрографічного типу порід до іншого призводив до чергування в будові долини звужених і розширених ділянок. Це спричинювало значні швидкості та інтенсивну ерозію в межах одних ділянок, і зменшення швидкості флювіального потоку та інтенсивне нагромадження теригенного матеріалу (в тому числі й важких мінералів) в межах інших. На ділянках успадкованого положення русла (прямолінійних, однорукавних) контур розсіпів мав просту форму вузького днища. У кожний наступний цикл відбувалось перевідкладення раніше сформованого розсіпу на більш низький ерозійний рівень. На ділянках з нестабільним положенням русла формувалася контур розсіпу шириною в декілька кілометрів, який об'єднував рудоносні пласти різних вікових генерацій. Такий контур розсіпу значно ускладнювався в місцях впадіння приток у головну водну артерію. Значні концентрації важких мінералів встановлено на ділянках розширення русел річок, де швидкість водного потоку різко зменшувалась у порівнянні з вузьким руслом. Морфологія і положення розсіпів у пліні розвитку річкової долини постійно змінювалися і ускладнювалися внаслідок дії пролювіально-алювіальних, делювіально-алювіальних процесів, міграції русла, діяльності бокових притоків. У результаті сформувалася складна мозаїчна картина заміщення літофацій і фацій і, як наслідок, рудоносності алювіальних відкладів.

У межах нижньокрейдових континентальних відкладів роботами попередників було виділено Смілянське та Бірзуловське рудні поля. Середня потужність продуктивної товщі 6,4 м. Середній вміст ільменіту 161,5 кг/м³ [8]. Лікарівське розсипне родовище ільменіту приурочено до верхів'я Лебедин-Балакліївської депресії. Середній вміст ільменіту 128,9 кг/м³, потужність рудного пласта до 15 м, вміст циркону 1,37 кг/т [8]. У нижньокрейдових відкладах біля с. Липнянка вміст ільменіту зафіксовано і межах 150,8 кг/т [8].

Розсипи золота один з найважливіших геолого-промислових типів родовищ. З нижньокрейдовими відкладами пов'язані розсипи алювіального типу. Верхів'я палеодилін розташовані в межах Кіровоградського блоку, де відомі ендегенні родовища золота – Клинівське, Східно-Юрївське, а також ряд рудопроявів, однак відомі розсипи золота розташовані в межах Канів-Звенигородської депресії, а також в районі Канівських та Мошногірських дислокацій.

Колір золота яскраво-жовтий, іноді з червонуватим відтінком. Форма зерен золота різна, подекуди екзотична. Переважає (90%) золото у вигляді тонких лусочок, пластинок неправильної, часто викривленої форми з плавними або частково зрізаними, іноді загнутими краями. Підпорядковане значення мають кристали золота та їх зростки, дендритоїди, дволистники, зерна золота грудкоподібної,

сигароподібної форм [12]. У розсипному золоті спостерігаються включення кристалів піриту кубічної форми.

Золото в розсипах асоціює з галенітом, сфалеритом, каситеритом, монацитом, зрідка – піритом. Колір золота яскраво-жовтий, іноді з червоним відтінком. Розмір зерен змінюється від 0,01 до 3,5 мм, але основна частина належить пиловидному (0,01 - 0,05 мм), тонкому (0,05 - 0,1 мм), дрібному (0,1 - 0,25 мм), більшість золота у вигляді лусочок, пластинок [12]. Досить часто спостерігаються зростки золота з іншими мінералами (кварц, циркон, пірит, вісмутин). Відмічено золото в «сорочці» кремнезему та каолініту.

Поступове підвищення базису ерозії, внаслідок трансгресії морського басейну, спричинило зміну гідрологічного режиму палеорічок, сповільнення їх ерозійної діяльності та посилення схилових процесів в бортових частинах. Наростання трансгресії призводило до підпрудження устя палеорічок, утворення лиманів, дельт [10, 11, 15]. Утворення останніх залежало від особливостей морфології рельєфу, який існував перед фронтом морської трансгресії, а також тектонічного режиму окремих блоків порід фундаменту. Зміна тектонічного режиму спричинила еволюцію палеогеоморфологічних обстановок, зокрема ділянки підвищеної денудаційної рівнини зміщувалися в бік субширотного вододілу (який розмежовував річкові долини Дніпровсько-Донецького і Причорно-

морського басейну стоку), поступаючи місцем низинним і акумулятивним рівнинам [15]. У верхньому альбі на територію центральної частини Українського щита трансгресувало море. Ерозійно-тектонічні долини були сприятливими шляхами для його проникнення в межі суходолу. У результаті трансгресії палеоальвіальні відклади частково розмивалися, однак значна їх частина була похована під морськими утвореннями.

У наступні геологічні епохи (середній палеоген) нижньокрейдові палеоконтинентальні відклади знову зазнали часткового розмиву, оскільки нова гідросітка успадкувала древні річкові долини для вироблення своїх русел [14, 16]. Внаслідок такого успадкування відбулася геохронологічна транзитність речовини (в тому числі й золота, ільменіту та ін.) на більш високі стратиграфічні рівні.

На основі створеної бази даних (координати, відмітка устя і підшови свердловин, літофації, фації, вміст золота) за допомогою програмних середовищ QGis 2,0, Golden Software Surfer 11, Golden Software Strater 3 автором побудовано літологічні колонки по окремим свердловинам та проведено їх кореляцію; побудовано карту поверхні та підшови алювіальних утворень в межах перспективної ділянки (рис. 1); побудовано літофаціальну і фаціальну карту перспективної ділянки; встановлено просторовий розподіл золота в межах перспективної ділянки (рис. 2).

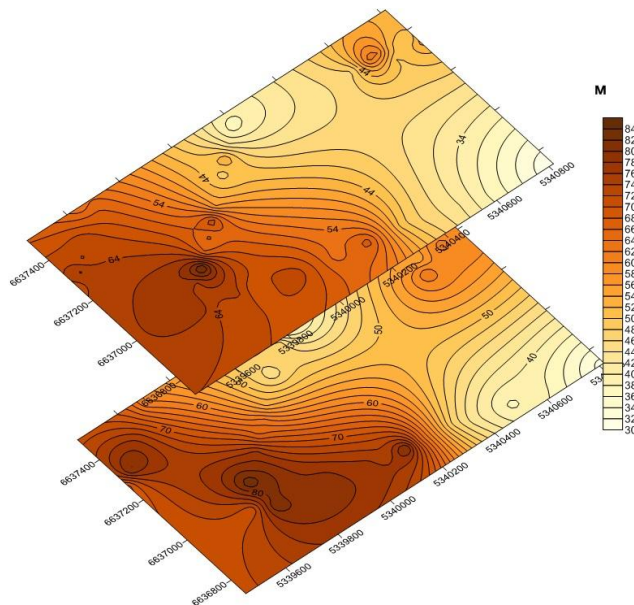


Рис. 1. Карта поверхні та підшови алювіальних утворень в межах перспективної ділянки

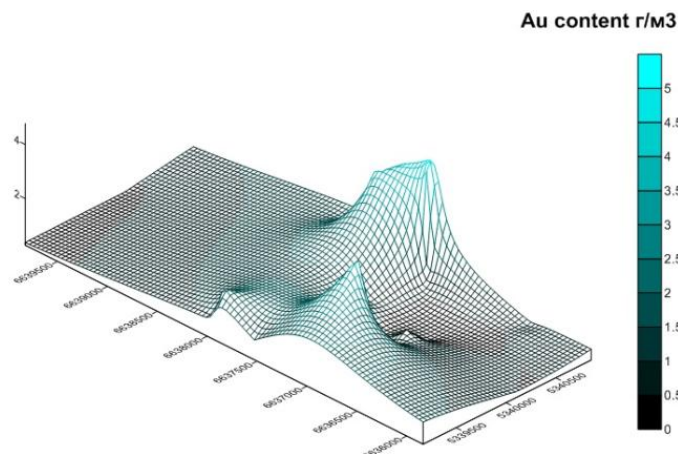


Рис. 2. Просторовий розподіл золота в межах перспективної ділянки

ВИСНОВКИ. Нижньокрейдові апт-нижньоальбські континентальні утворення містять комплекс корисних копалин, який можна рентабельно розробляти. Створена геолого-генетична модель нижньокрейдових континентальних відкладів центральної частини Українського щита, яка доповнена цифровою структурно-літологічною моделлю перспективних ділянок є основою для постановки ревізійних робіт на золото в межах досліджуваної осадової формаційної одиниці.

Список літератури

1. Веклич М.Ф. Палеогеоморфологія областей Українського щита. / М.Ф. Веклич// Наук. думка. – 1966. – К-119 с.
2. Ветров В.А. Отчет по общим поискам для оценки перспектив россыпной золотоносности нижнемеловых песков Канев-Звенигородской депрессии в Черкасской области УССР за 1977 – 1980 годы. / В.А. Ветров, В.Р. Риндич, Т.А. Гречушкина//1980. – К.-350 с.
3. Володин Д.Ф. Геологическая карта масштаба 1:50 000 территории листа М-36-98 А, Б, В, Г и М-36-99 А, В/ Д.Ф. Володин // Отчет ГСП № 12 ЮУГЭ за 1960 – 1962 гг. – 1963. – К.-450 с.
4. Геворкьян В.Х. Литология и минералого-геохимические особенности нижнемеловых отложений юга Украины./ В.Х. Геворкьян// Наук. думка. – 1981. К – 276 с.
5. Гойжевский А.А. Рельеф поверхности фундамента Украинского щита/ А.А. Гойжевский // Геол. журн. –1977. – т. 37. – вып. 2. – С. 99 – 107.
6. Гойжевский А. А. Циклы мезо-кайнозойского осадконакопления на Украинском щите/ А.А. Гойжевский, О.Е. Шевченко// Геол. журн. – 1978. – т. 38. – № 6. – с. 1–9.
7. Гойжевский А. А. Тектонические условия образования полезных ископаемых осадочного чехла Украинского щита/ А.А. Гойжевский// Наук. думка. – 1982. – К. -180 с.
8. Гурский Д.С. Металлические полезные ископаемые/ Д.С. Гурский, К.Е. Есипчук, В.И. Калинин// – 2005р.–Т.1– К-783 с.
9. Заруцкий К. М. О находке золота в аллювии погребенных раннемеловых долин центральной части Украинского щита/ К.М. Заруцкий, Ю.И. Ветров, И.Ф. Злобенко // Геол. журн. – 1980. – т. 40. – № 3. – К-с. 149 –151.
10. Ильичева И. П. Условия формирования литофациальных комплексов нижнего мела южного склона Украинского щита/ И.П. Ильичева//дис.. кандидата геол. - мін. наук:04.00.21 – 1992. – К-210 с.
11. Ковальчук М. С. Літологія нижньокрейдових континентальних відкладів північного схилу центральної частини Українського щита та умови утворення в них розсипищ важких мінералів/ М.С. Ковальчук// дис.. кандидата геол. - мін. наук:04.00.21 / – 1993. – К-230 с.
12. Ковальчук М.С. Мінералогія самородного золота з нижньокрейдових континентальних відкладів північного схилу центральної частини Українського щита / М.С. Ковальчук // Геол. журн. – 1995. – № 3 – 4. – К-с. 41 – 45.
13. Ковальчук М.С. Особливості міграції золота в еволюційно-генетичному ряду залишкових кір вивітрювання і золотоносних розсипів/ М.С. Ковальчук // Геол. журн. – 2001. – № 2. –К- с. 94 – 102.
14. Ковальчук М. С., Крошко Ю. В. Фанерозойский палеоаллювиальный седиментогенез в пределах Украинского щита/ М.С. Ковальчук, Ю.В. Крошко // Матеріали п'ятої Всеукраїнської науково-краснознавчої конференції Мінерально-сировинні багатства України: шляхи оптимального використання. Володарськ-Волинський, – 2012. – С. 19 – 22.
15. Литолого-фациальные, палеогеографические карты и карты закономерностей размещения полезных ископаемых территории Украины. – К.: Госгеолслужба Украины, 2001. – 150 с.
16. Семенюк Н. П. Палеогеоморфологічні критерії прогнозу розсипного золота в центральній частині Українського щита/ Н.П. Семенюк, К.М. Заруцький// ДАН України. – 1992. – № 1. – К-с. 84 – 86.

ОЦЕНКА ВЛИЯНИЯ ТЕХНОГЕННЫХ ФАКТОРОВ НА АКТИВИЗАЦИЮ МЕЛО-МЕРГЕЛЬНОГО КАРСТОГЕНЕЗА

Мохонько Виктория Ивановна

кандидат геологических наук, доцент кафедры технологии неорганических веществ и экологии, Восточноукраинский национальный университет имени В. Даля

ОЦІНКА ВПЛИВУ ТЕХНОГЕННИХ ФАКТОРІВ НА АКТИВІЗАЦІЮ КРЕЙДО-МЕРГЕЛЬНОГО КАРСТОГЕНЕЗУ

Мохонько Вікторія Іванівна, кандидат геологічних наук, доцент кафедри технології неорганічних речовин та екології Східноукраїнський національний університет імені В. Даля

EVALUATION OF THE INFLUENCE OF TECHNOGENIC FACTORS TO INTENSIFICATION OF CHALK-MARLY KARSTOGENESIS

Mokhonko V.I., candidate of geological sciences, associate professor, East Ukraine Vladimir Dahl National University

АННОТАЦИЯ

Исследованы причины активизации карстового процесса в мело-мергельных отложениях Северскодонецкой равнины. Изучено влияние промышленных сточных вод на активизацию мело-мергельного карстогенеза путем исследования зависимости скорости растворения мела от состава растворителей. Рассмотрено влияние техногенных факторов на изменение гидродинамических условий развития карстового процесса в мело-мергельных отложениях. На основании проведенного анализа сделан вывод о преобладании техногенных факторов в формировании современного карста на исследуемой территории.

Ключевые слова: карстовый процесс, мело-мергельные отложения, активизация, техногенные факторы, кинетика растворения, водоносный горизонт, гидродинамические условия, сточные воды.

АНОТАЦІЯ

Досліджено причини активізації карстового процесу в крейдо-мергельних відкладеннях Сіверськодонецької рівнини. Вивчено вплив промислових стічних вод на активізацію крейдо-мергельного карстогенеза шляхом дослідження залежності швидкості розчинення крейди від складу розчинників. Розглянуто вплив техногенних факторів на зміну гідродинамічних умов розвитку карстового процесу в крейдо-мергельних відкладеннях. На підставі проведеного аналізу зроблено висновок про переважання техногенних факторів у формуванні сучасного карсту на досліджуваній території.

Ключові слова: карстовий процес, крейдо-мергельні відкладення, активізація, техногенні фактори, кінетика розчинення, водоносний горизонт, гідродинамічні умови, стічні води.

SUMMARY

The reasons of karst intensification in chalk-marly deposits are researched. The influence of trade effluent for intensification of chalk-marly karstogenesis is studied. The dependence of a dissolution speed of chalk upon the composition of solvents is researched. The influence of technogenic factors on the hydrodynamic conditions change of karst process in the chalk-marly deposits is examined. Based on the analysis that the prevalence of technogenic factors in the formation of modern karst in the study area is concluded.

Key words: karst process, chalk-marly deposits, intensification, technogenic factors, kinetics of dissolution, aquifer, hydrodynamic conditions, trade effluent.

Постановка проблеми. Карстовий процес являється одним из наиболее сложных и распространенных экзогенных процессов. Он охватывает около 67,3% территории Украины, в том числе более 60% территории Луганской области и во многом определяет уровень экологической комфортности этих территорий. Геолого-экологическая роль карста, а также особенности развития карстовых регионов характеризуются большим разнообразием в зависимости от факторов карстогенеза и условий их проявления в конкретной природной и техногенной обстановке. Проблема эксплуатации и охраны карстовых территорий не может быть решена без учета условий и факторов развития карстового процесса, среди которых в настоящее время все большую роль играют техногенные факторы. Чувствительность карстогенеза к техногенным воздействиям предопределяет необходимость изучения механизмов влияния различных техногенных факторов на активизацию карста, что в свою очередь способствует повышению адекватности оценки скорости карстогенеза на территориях с высоким уровнем промышленного освоения.

Анализ последних исследований и публикаций. Влияние техногенных факторов на активизацию карбонатного карстового процесса рассматривались во многих публикациях (Климчук, 2001, 2004, 206, 2010; Дублянський, Кикнадзе, 1984; Palmer, 1984, 1991, 2003, White, 1988, Злобина, 1986; Шестопапов, 1988 и др.). Результаты моделирования карбонатного карстогенеза с учетом гидродинамических параметров, изложенные в работах [1, 2, 3], позволили выявить ряд закономерностей в формировании и эволюции зон повышенной закарстованности в карбонатных карстовых массивах в безнапорных и напорных условиях.

В то же время, специальных работ, посвященных карстовым явлениям в меловых отложениях, сравнительно немного. Если географическим и геологическим аспектам формирования природных карстовых ландшафтов посвящено достаточно большое количество работ, то геологии техногенного мелового карста, а также воздействию техногенных факторов на формирование мелового карста посвящены редкие публикации [4, 5]. Вместе с тем, эти аспекты изучения мелового карста имеют большое значение при инженерно-геологических изысканиях, проектировании, строительстве и эксплуатации промышленных объектов на закарстованных территориях. Показательным является пример Ровенской АЭС, где при проектировании не были учтены возможности развития

карста мела, которые отмечались при инженерно-геологических изысканиях, что привело к возникновению аварийной ситуации при строительстве станции, существенному увеличению стоимости строительства и сроков сдачи в эксплуатацию из-за необходимости разработки и внедрения противокарстовых мероприятий [5].

Выделение нерешенных ранее частей общей проблемы. Изучение карстовых процессов на территории Лисичанско-Рубежанского промышленного региона в связи с техногенным воздействием на геологическую среду осуществлялось в ходе мониторинга подземных вод Лисичанско-Рубежанского промрайона, проводимого в 1992-1997 гг., а также в ходе проведенной в 1998-1999 гг. карстологической съемки [6, 7]. Причиной проведения исследовательского послужило ухудшение экологической обстановки в регионе, вызванное длительным и интенсивным воздействием на геологическую среду комплекса техногенных факторов, таких как размещение крупных химических предприятий и мест складирования отходов химической и энергетической промышленности, зарегулирование стока р. Северский Донец, интенсивная эксплуатация месторождения трещинно-карстовых вод. По данным проведенных исследований было установлено, что наложение на природно-исторический карстовый процесс длительного и интенсивного воздействия комплекса техногенных факторов в условиях слабой защищенности геологической среды привело к активизации карстового процесса в региональном масштабе и переходу на значительных территориях естественно-исторического карста в техногенно активизированный [8].

Наиболее интенсивная техногенная активизация карстового процесса в мело-мергельных отложениях верхнемелового комплекса наблюдается на территории Северодонецко-Рубежанской промышленной агломерации. Об активизации карстового процесса свидетельствуют рост жесткости и минерализации подземных вод на водозаборах; активная деформация дневной поверхности вследствие образования карстово-суффозионных воронок в границах депрессий водозаборов, вокруг накопителей промышленных стоков, на промышленных площадках предприятий. Рассчитанный по модулю подземного стока и средней минерализации по водозаборах модуль подземной денудации для водозаборов бассейна Северского Донца, составил 120-200 т/км².год, что превышает фоновый более чем в 10 раз. Коэффициент активности карстового процесса в мело-мергельных отложениях в условиях нарушения химического и динамического режимов подземных вод составил 0,24-0,27%, что свидетельствует об

увеличении скорости карстообразования в 5 раз по сравнению с природным фоном [6].

Несмотря на сохранение условий для активизации мело-мергельного карста, мониторинг карстового процесса на исследуемой площади в настоящее время не проводится. Между тем, техногенная активизация мело-мергельного карста представляет значительную опасность для инженерных сооружений и может привести не только к значительному экономическому ущербу, но и к возникновению аварийных ситуаций на промышленных объектах, а также к негативным экологическим последствиям, таким как ухудшение качества и истощение запасов трещинно-карстовых вод, используемых для водоснабжения региона. Наиболее значительная угроза загрязнения трещинно-карстовых вод промышленными сточными водами, содержащими в своем составе различные вредные вещества в концентрациях, в десятки и сотни раз превышающие предельно допустимые концентрации, связана с нарушением целостности противифльтрационных экранов накопителей промышленных отходов и фильтрацией промышленных стоков в карстовые горизонты.

Цель статьи. Целью настоящих исследований являлась оценка и прогнозирование скорости мело-мергельного карстогенеза в условиях его техногенной активизации. Для достижения поставленной цели планировалось решение следующих задач: изучение влияния техногенных факторов на динамику карстогенеза в мело-мергельных отложениях на примере территории, прилегающей к накопителям промышленных отходов производства кальцинированной соды ОАО «Лиссода»; исследование кинетики растворения мела в условиях, моделирующих химическое и тепловое загрязнение карстовых вод отходами производства кальцинированной соды, фильтрующимися из накопителей; исследование влияния эксплуатации трещинно-карстовых вод на активизацию мело-мергельного карстогенеза.

Изложение основного материала. Площадь развития карстового процесса в мело-мергельных отложениях верхнемелового комплекса занимает центральную и северо-восточную часть Северскодонецкой террасированной равнины, расположенной между южными отрогами Среднерусской возвышенности и северными отрогами главного Донецкого водораздела. Район исследований характеризуется сложными геолого-экологическими условиями, обусловленными, во-первых, геоструктурными условиями (сочленение двух разновозрастных структур – Воронежского кристаллического массива и Донецкого складчатого сооружения, наличие региональных и оперяющих разломов, зон высокой проницаемости и трещиноватости пород); во-вторых – направленностью промышленного освоения (размещение и функционирование крупных предприятий химической промышленности, накопителей промышленных отходов, золоотвалов, а также водозаборов, эксплуатирующих трещинно-карстовый горизонт).

Месторождение подземных вод, приуроченное к трещинно-карстовой зоне верхнемелового комплекса, характеризуется высокой водообильностью и являющееся главным источником питьевого и технического водоснабжения региона. Эксплуатируемый водоносный горизонт гидравлически связан с поверхностными водами и залегающими в зоне активного водообмена водоносным комплексом верхнечетвертичных и современных аллювиальных и плиоцен-среднечетвертичных отложений повсеместного распространения и техногенным горизонтом

спорадического распространения, приуроченного к промышленным площадкам предприятий и накопителям отходов.

Верхнемеловой водоносный горизонт характеризуется безнапорным или малонапорным режимом на водоразделах и напорным режимом в тальвегах балок и долинах. Величина напора изменяется от 5 до 40 м. Режим подземных вод верхнемелового водоносного горизонта относится к типу режимов сезонного (преимущественно весеннего, в меньшей степени осеннего) питания. Питание подземных вод в естественных условиях происходит за счёт инфильтрации атмосферных осадков, подземных вод вышележащих горизонтов и паводковых вод. В настоящее время в питании мело-мергельного горизонта значительная роль принадлежит техногенным растворам.

По составу воды верхнемелового горизонта в ненарушенных условиях гидрокарбонатные кальциевые, с минерализацией 0,2-0,5 г/дм³ и общей жесткостью 2,5-5 мг-экв./л.

В вертикальном разрезе мело-мергельная толща делится на три характерные подзоны, которые отчетливо фиксируются по kernovому материалу, поглощению промывочной жидкости, подъёму уровня воды в скважине: подзону заиливания и кольматации мощностью от 0 до 10 м, подзону максимальной трещиноватости мощностью до 30-45 м, которая распространяется до глубины 35-50 м от поверхности и содержит основные запасы подземных вод; подзону затухающей трещиноватости, которая с глубины 60-70 м переходит в монолитную толщу – региональный водоупор [7].

Степень трещиноватости изменяется и в горизонтальном направлении. На водоразделах она развита слабо, коэффициенты водопроницаемости средней и нижней подзоны почти не отличаются, верхняя подзона отсутствует. По направлению к местным базисам эрозии увеличиваются мощность трещиноватой зоны и её водообильность.

Водообильность мело-мергельных пород зависит от степени их трещиноватости и мощности трещиноватой зоны, наличия покровных отложений, степени обводнённости, гидравлической связи с подземными водами других горизонтов и поверхностными водными объектами. Максимальная водообильность мело-мергельного горизонта достигала 150 л/с (водозабор «Лесная дача»). На водораздельных участках дебиты скважин составляют от 0,001 л/с до 2,7 л/с. Коэффициент водопроницаемости изменяется от 30-40 м²/сут. на площади плиоценовых террас до 2,5-4,0 тыс. м²/сут. в поймах рек. Коэффициенты фильтрации от водоразделов к пойме изменяются от 0,001-15 м/сут. до 30-110 м/сут. Активная пористость мело-мергельных отложений по данным опытно-миграционных работ составляет 0,037 [9].

По условиям защищенности водоносный горизонт трещинно-карстовой зоны является условно защищенным от инфильтрации загрязненных стоков с поверхности на водораздельных пространствах и незащищенным в долинах рек, где зона аэрации мощностью 1-20 м представлена в основном песками. Зона заиливания также не выдержана по мощности и не служит препятствием для проникновения загрязняющих веществ с поверхности. Отсутствие естественной защищенности подземных вод и высокая многолетняя техногенная нагрузка привели к изменению гидрогеохимического состава подземных вод и способствовали образованию мощных очагов химического и теплового загрязнения, приуроченных к промышленным площадкам предприятий и накопителям промышленных отходов.

Одной из задач проводимых исследований было изучение кинетики растворения мела, отобранного из трещинно-карстовой зоны, в условиях, моделирующих химическое и тепловое загрязнение карстовых вод высокоминерализованными отходами производства кальцинированной соды ОАО «Лиссода». В настоящее время предприятие не работает, однако утилизация хранящихся в накопителе шламов дистиллерной суспензии не проводилась. Контроль за состоянием отходов и состояния гидротехнического сооружения не проводится.

Предприятия по производству кальцинированной соды по аммиачному методу Сольве, к которым относится и ОАО «Лиссода», являются крупными источниками загрязнённых сточных вод. Согласно общепринятым нормам на тонну производимой кальцинированной соды образуется около 10-12 м³ сточных вод, так называемой дистиллерной суспензии, содержащих в своем составе ионы Ca²⁺, Na⁺ и Cl⁻ в виде CaCl₂ и NaCl, массовая доля которых достигает 98%, и около 250-300 кг твёрдого осадка, включающего CaCO₃, Ca(OH)₂, CaSO₄, массовая доля которого составляет около 80%, а также SiO₂, MgO, Fe₂O₃, Al₂O₃ [10]. В настоящее время отходы содового производства полностью сбрасываются в накопители.

Накопители ОАО «Лиссода» представляют собой комплекс гидротехнических сооружений общей площадью 177,6 га, состоящий из четырёх отсеков, два из которых эксплуатировались без защиты грунтов и грунтовых вод от загрязнения промышленными стоками более 80

лет. Третий и четвёртый отсеки оборудованы защитными грунтово-плёночными экранами, однако величина фильтрационных потерь из них составляет около 15-26% от общего количества поступающих промышленных стоков. В результате интенсивной фильтрации дистиллерной суспензии из накопителей сформировался крупный очаг химического загрязнения подземных вод, характеризующийся высокими градиентами концентраций загрязняющих веществ. Основными загрязняющими компонентами подземных вод на описываемой площади являются хлориды, аммоний, железо, концентрации которых в подземных водах в десятки и сотни раз превышают предельно допустимые концентрации. Температура подземных вод верхнемелового водоносного горизонта в зоне влияния накопителей превышает фоновые значения на 1-2 оС и составляет 9-11 оС. Средняя температура дистиллерной суспензии в накопителе 16 оС [6].

Исследование кинетики растворения мела проводилось в лабораторных условиях. Изучение химического состава образцов мела, отобранного из мело-мергельной толщи, выполненное методом рентгенофазного анализа в CuKa излучении на дифрактометре ДРОН-7, показало, что мел имеет однородный состав и на 95-96% состоит из кальцита с незначительной долей арагонита (2-3%) и нерастворимых примесей (в основном сульфатов кальция и магния) в количестве 2-3%, практически не влияющих на его растворимость (рис. 1).

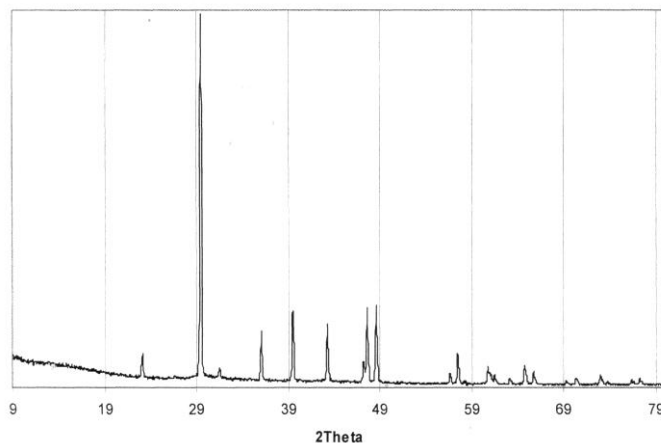


Рис. 1 – Рентгенограмма образца мела

В качестве растворителей использовались: природная вода верхнемелового горизонта (проба 1), фильтрат дистиллерной суспензии из накопителей завода по производству кальцинированной соды ОАО «Лиссода» (проба

5) и смеси природной воды и фильтрата дистиллерной суспензии в соотношении 9:1, 3:1 и 1:3 (пробы 2, 3, 4). Составы модельных растворов представлены в табл. 1.

Таблица 1

Составы модельных растворов

Номер пробы	Состав, мг/дм ³							pH
	Ca ²⁺	(Na+K) ⁺	NH ₄ ⁺	Cl ⁻	SO ₄ ²⁻	HCO ₃ ⁻	NO ₃ ⁻	
1	95	114	2,13	390	25	12	4,9	6,95
2	2591	2583	13,1	7901	106,88	111,8	4,41	7,06
3	6975	6286	29,46	19168	229,69	261,5	3,76	7,43
4	18811	18629	84,14	56703	639,09	760,5	1,45	7,89
5	25050	24800	111,48	75500	843,78	1010	0,33	9,37

Методика эксперимента заключалась в следующем: в термостатированные стаканы опускались вырезанные из мела пластины диаметром 0,033 м и высотой 0,005 м, затем в них приливались модельные растворы объёмом 0,00005 м³. Соотношение жидкое/твёрдое – 10:1. Через равные промежутки времени (15 минут) растворы перемешивались, отбиралась проба, в которой по стандартной

методике определялась концентрация ионов Ca²⁺. По результатам измерений вычислялись приращения концентрации Ca²⁺ во времени.

По данным вычислений приращения концентрации Ca²⁺ во времени строились кинетические кривые растворения CaCO₃ (рис. 2), по начальным участкам которых рассчитывались приращение концентрации ионов кальция

в единицу времени $\Delta C/\Delta \tau$ и удельная скорость растворения U по формуле

$$U = \frac{\Delta C * V}{\Delta \tau * S}$$

где $\frac{dC}{d\tau}$ – приращения концентрации и времени на начальном участке кинетической кривой;
 S – поверхность растворения;
 V – объём раствора.

Результаты расчётов кинетических характеристик приведены в табл. 3.

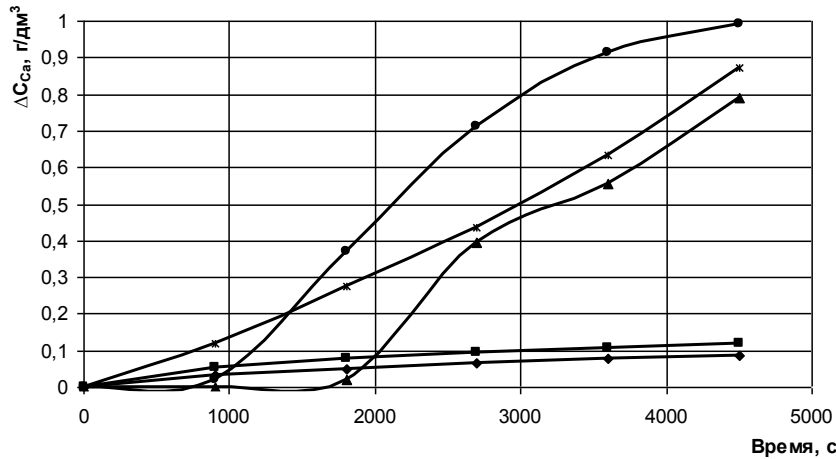


Рис. 2 – Кинетические кривые растворения CaCO₃ ■ - вода; ◆ - дистиллерная суспензия; * - смесь дистиллерной суспензии и воды в соотношении 1:9; ● - смесь дистиллерной суспензии и воды в соотношении 1:3; ▲ - смесь дистиллерной суспензии и воды в соотношении 3:1.

Таблица 3

Кинетические характеристики процесса растворения мела

Номер пробы	Состав растворителей	$\frac{\Delta C}{\Delta \tau}$, г/м ³ *с	U, г/м ² *с
1	природная вода	$5,8 \cdot 10^{-8}$	$3,3 \cdot 10^{-7}$
2	1 дистиллерной суспензии:9 воды	$1,3 \cdot 10^{-7}$	$8,3 \cdot 10^{-7}$
3	3 дистиллерной суспензии:1 воды	$4,6 \cdot 10^{-7}$	$2,7 \cdot 10^{-6}$
4	1 суспензии:3 воды	$4,0 \cdot 10^{-7}$	$2,3 \cdot 10^{-6}$
5	дистиллерная суспензия	$3,8 \cdot 10^{-8}$	$1,7 \cdot 10^{-7}$

Полученные кинетические характеристики процесса растворения мела свидетельствуют о том, что в модельных растворах, представляющих собой смеси дистиллерной суспензии и природной воды в соотношении 3:1 и 1:3, удельная скорость растворения мела ($2,7 \cdot 10^6$ г/м²·с и $2,3 \cdot 10^6$ г/м²·с, соответственно) на порядок выше, чем в дистиллерной суспензии и природной воде меломергельного горизонта ($0,17 \cdot 10^6$ г/м²·с и $0,3 \cdot 10^6$ г/м²·с соответственно). Следовательно, поступление фильтрата дистиллерной суспензии в трещинно-карстовую зону верхнего мела приводит к нарушению равновесий в водоносном горизонте, созданию условий для проявления как «неравновесной» так и «химической» коррозии смешивания и способствует увеличению на порядок скорости мелового карстогенеза.

Исследования кинетики растворения мела проводились в статических условиях без учета влияния гидродинамических параметров. Однако, как показала результаты гидрогеологических наблюдений, интенсивная эксплуатация трещинно-карстовых вод привела к изменению гидродинамических параметров, что нельзя не учитывать при оценке и прогнозировании карстообразования на исследуемой территории.

Характер влияния изменения гидродинамического режима водоносных горизонтов на активизацию карстового процесса изучался путем анализа данных, полученных в ходе мониторинга подземных вод, проводимого на территории Лисичанско-Рубежанского промышленного

района в 1992-1997 гг. [6, 7], а также в ходе локального мониторинга подземных вод в районе расположения накопителей ОАО «Лиссода».

Накопители расположены в радиусе влияния пяти водозаборов, эксплуатирующих месторождение подземных вод трещинно-карстовой зоны верхнего мела. Наиболее интенсивная эксплуатация месторождения подземных вод наблюдалась в 90-х годах XX века, когда общий водотбор составлял 100,2 тыс. м³/сут. Незначительное количество наблюдательных скважин и отсутствие режимных наблюдений в связи с закрытием предприятия позволяют наметить лишь некоторые тенденции в изменении гидродинамических условий исследуемой территории.

Изучение материалов гидрогеологических исследований показало, что за период эксплуатации карстового водоносного горизонта произошли существенные изменения гидродинамического режима водоносных горизонтов на исследуемой площади. Результаты анализа распределения потоков в естественных и нарушенных условиях свидетельствуют о том, что интенсивный отбор карстовых вод водозаборными скважинами привел к изменению направления движения и уклона подземных вод, условий их питания и разгрузки на большей части площади пространства водоносных горизонтов. В естественных условиях разгрузка подземного потока происходила в р. Северский Донец. При интенсивном водоотборе разгрузка напорных вод верхнемелового водоносного горизонта

стала происходить к сформировавшимся вокруг водозаборов депрессионным воронкам. Произошедшее в результате водоотбора частичное, а на отдельных участках полное осушение аллювиальных отложений в условиях работы водозаборов привело к тому, что на этих участках река Северский Донец превратилась из дрены в источник питания подземных вод. Поступление загрязнённых речных вод в подземные горизонты внесло существенные изменения в химический и температурный режим подземных вод на исследуемой площади.

На площади сформировавшихся в результате водоотбора депрессионных воронок произошло изменение вертикальной гидродинамической зональности: зона полного насыщения превратилась в зону сезонного колебания пьезометрических уровней. В скважинах, приуроченных к областям наибольшего снижения пьезометрических уровней на водозаборах – к центральным частям воронок депрессии установлен нарушенный режим, который характеризуется значительными амплитудами колебаний пьезометрических уровней и определяется режимом эксплуатации верхнемелового водоносного горизонта. Для скважин, расположенных вокруг накопителей ОАО «Лиссода», в которых амплитуды колебания пьезометрических уровней не превышают 1–4 м, характерным является квазистационарный режим. Изменения уровней для этого типа режима характеризуются сезонным восполнением при значительном влиянии водоотбора. Участки сезонного колебания пьезометрических уровней в верхнемеловом водоносном горизонте стали очагами интенсивного водообмена вод различного генезиса и состава, а также их смешения.

В результате водоотбора произошло увеличение водопроницаемости пород мело-мергельного горизонта с 1000-1500 м²/сут. до 3000-4500 м²/сут., а также значительно выросли скорости фильтрации.

Проведенный анализ позволяет утверждать, что при интенсивном и продолжительном водоотборе вод из трещинно-карстовой зоны верхнемелового водоносного горизонта условия питания, стока и разгрузки подземных вод на изучаемой территории полностью изменились, что привело к увеличению объемов техногенных растворов, поступающих в трещинно-карстовую зону верхнего мела. С помощью корреляционного анализа было установлено, что между объёмами подземных вод, загрязнённых отходами содового производства, и вод, отбираемых для водоснабжения, существует тесная функциональная зависимость (коэффициент корреляции $r = 0,983$).

Таким образом, в результате интенсивной эксплуатации месторождения карстовых вод на исследуемой площади создались условия для проявления как «неравновесной», так и «химической» коррозии смешивания, что способствовало значительной активизации мело-мергельного карстогенеза.

Выводы и предложения. На основании анализа данных, полученных в ходе проведенных исследований, установлено, что загрязнение трещинно-карстовых вод сточными водами промышленных предприятий, а также многолетняя интенсивная эксплуатация трещинно-карстовых вод являются основными факторами активизации

карстового процесса в пределах исследуемого района. Поступление промышленных стоков в карстовые горизонты и их смешивание с подземными водами приводит к нарушению равновесий в гидрогеологической системе карстового массива, изменению гидрохимических характеристик трещинно-карстовых вод и способствует повышению их агрессивности по отношению к мело-мергельным породам, а изменение гидродинамических условий в результате интенсивного водоотбора приводит к интенсификации поступления промышленных стоков в трещинно-карстовую зону, увеличению объемов в ней агрессивных вод и созданию условий для поддержания гидрогеохимических процессов, приводящих к активизации карстообразования.

Техногенная активизация карстового процесса требует постановку комплексных исследований, которые позволят обозначить реальные шаги по предупреждению и ликвидации карстовой угрозы в регионе.

Список литературы

1. Palmer A.N. Origin and morphology of limestone caves / A.N. Palmer // Geological Society of America Bulletin. – 1991. – Vol. 103. – P. 1-21.
2. White W.B. Geomorphology and Hydrology of Karst Terrains / White William B. – New York: Oxford University Press, 1988. – 464 p.
3. Климчук А.Б. Карстообразование в артезианских условиях: концепция «поперечного» спелеогенеза / А.Б. Климчук // Геологический журнал. – 2006. – № 2-3. – С. 181-190.
4. Трегуб С.А. Геологические условия развития карста в Воронежской области / С.А. Трегуб, А.И. Трегуб // Вестн. Воронеж. ун-та. Геология. – 2002. - № 1. – С. 254-258.
5. Максимович Н.Г. О необходимости учета развития мелового карста при строительстве крупных объектов в Беларуси / Н.Г. Максимович, М.С. Первова // Строительная наука и техника. – 2009. - № 3(24). – С. 79-82
6. Отчет о результатах работ по ведению мониторинга подземных вод Рубежанско-Лисичанского промышленного района за период III кв.1992 г. – II кв. 1993 г. – Луганск, 1993. – 62 с.
7. Отчет о результатах работ по ведению мониторинга подземных вод Рубежанско-Лисичанского региона за период 1994-1997 гг. – Луганск, 1997. – 120 с.
8. Мохонько В.И. Эколого-геологические проблемы техногенных карстовых процессов в северо-западном Донбассе / В.И. Мохонько, А.В. Чепижко // Збірник наукових праць НГУ. – Дніпропетровськ: РВК НГУ, 2005. - № 23. – С. 196-203.
9. Гидрогеология СССР: [в 45-ти т.] / [Гл. ред. А.В. Сидоренко]. – М.: Недра, 1971. – Т. 6. Донбасс. – 480 с.
10. Бигбулатов И.Х. Способ утилизации основного отхода производства кальцинированной соды [Электронный ресурс] / [И.Х. Бигбулатов, Р.Р. Насыров, Р.Р. Даминаев, А.Ю. Бакиев] // Нефтегазовое дело. – 2007. – Режим доступа к журналу: <http://www.ogbus.ru>.

СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫЕ НАУКИ

ІСТОРІЯ РОЗВИТКУ ЯЄЧНОГО ПТАХІВНИЦТВА ЯК ГАЛУЗИ

Осадча Юлія Василівна,

кандидат сільськогосподарських наук, доцент кафедри генетики, розведення і біотехнології тварин, Національний університет біоресурсів і природокористування України

HISTORY OF AS OF POULTRY EGG

Осадчая Юлия Васильевна, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры генетики, разведения и биотехнологии животных, Национальный университет биоресурсов и природопользования Украины

Osadcha Yulia, Candidate of Agricultural Sciences, assistant professor of genetics, animal breeding and biotechnology National University of Life and Environmental Sciences of Ukraine

АНОТАЦІЯ

У статті узагальнені літературні дані про походження курей, їх диких предків, час та місце одомашнення. Описані основні шляхи розповсюдження курей у світі. Наведена історія приручення курей та розвиток породоутворювального процесу. На підставі першоджерел показано зародження спеціалізації птахівництва.

Ключові слова: кури, походження, дикі предки, розповсюдження, приручення, одомашнення, породоутворювальний процес, спеціалізація.

SUMMARY

The literature data on the origin of the hens and their wild ancestors, the time and place of domestication are summarized. The basic pathways of hens in the world are described. The history of hens domestication and breed formed process development are presented. The emergence of specialization poultry based on primary sources is showed.

Key words: hens, origin, wild ancestors, distribution, taming, domestication, breed formed process, specialization.

Вступ. Селекцію птиці почали одночасно з її одомашненням, коли кожен власник курей відбирав для відтворення кращих особин. До моменту переходу птахівництва на промислову основу селекціонери створили кілька сотень порід курей. Промислове птахівництво пред'явило свої вимоги до якостей породи. Упродовж багатьох років селекціонери удосконалювали породи, виводили кроси та спеціалізовані лінії, займаючись створенням відповідної птиці. Так, банківська курка (*Gallus bankiva*) відкладає лише 8-15 яєць, у 1925 році курка за рік відклала 175 яєць, а несучість сучасної несучки складає 320-350 яєць. Такому росту продуктивності, в рівній мірі, сприяють нові методи годівлі та утримання поголів'я, адже удосконалення технології дозволяє птиці реалізувати створений генетичний потенціал. Тим не менше,

вивчення попереднього досвіду історії розвитку птахівництва світу має не лише пізнавальне, а й практичне значення, слідуючи відомому вислову Д. Чоссера «Немає такого нового звичая, який не був би старим». Ця стаття покладе початок наступним публікаціям, присвяченим вивченню досвіду світового птахівництва з питань розведення та селекції курей.

Походження та розповсюдження курей. Література про походження домашніх курей, їх диких предків, час і місце одомашнення – вкрай суперечлива: дати одних і тих же подій у різних авторів відрізняються на сотні і навіть тисячі років. Фундаментальні дослідження Ч.Дарвіна про походження домашніх курей, ретельне порівняння їх з чотирма дикими видами (*Gallus bankiva*, *G.sonneratii*, *G.Stanley*, *G.varius*; за Дарвіном) показали, що всі породи походять від одного виду – Банківської курки (рис. 1) [1].



Рис. 1. Банківські кури.

Систематика виду *G. gallus* у різних авторів не збігається. Так, Банківську курку Дарвін, як і багато інших авторів, відносив до розряду виду. Однак у сучасних працях з систематики птиці [3] вона значиться одним з п'яти підвидів *G. gallus* (інша усталена назва: червона

курка джунглів – Red Jungle Fowl). Судячи з наведеного Дарвіном ареалу розповсюдження *G.bankiva*, він мав на увазі вид *G.gallus*. З теорією Дарвіна про монофілітичне походження домашніх курей погоджуються багато нау-

ковців [5,6], хоча існує теорія і про поліфілетичне походження [16]. Однак всі вчені сходяться в тому, що основний предок домашніх курей – вид *G. gallus*.

У минулому поліфілетична гіпотеза походження курей була основною через фенотипову різноманітність сучасних курей. Але, А. Fumihito з колегами [18] переконливо показали, що гени, притаманні сучасним курям, були присутніми і у курей, знайдених на північному сході Таїланду. Це підтверджує географічне походження курей, яке співпадає з археологічними даними.

Як вважали до недавнього часу, перші відомості про одомашнених курей відносяться до III тисячоліття до н.е. Так, судячи з археологічних розкопок в районі міст Хараппа і Мохенджодаро, розташованих у долині Інду (сучасний Пакистан), де були знайдені залишки курячих кісток, фігурки і печатки із зображенням курей, вони перебували вже в одомашненому стані приблизно в 3250 до н.е. [43,44].

У китайській енциклопедії 1609 року на основі стародавніх документів повідомляється, що домашні кури існували в Китаї приблизно в 1400 р. до н.е. і вказується, що кури потрапили туди з заходу [3]. Однак деякі дослідники [41] на підставі археологічних знахідок вказують, що в Китаї курей приручили на сторіччя раніше початку розвитку найдавнішої індійської цивілізації – 6000 р. до н.е.

Одне з найдавніших зображень півня, що датується 1840 р. до н.е., знайдено в Єгипті, в храмі поблизу Фів. У цей час торгові шляхи пов'язували Єгипет, Месопотамію і Індію [11]. Подальші древні відомості про те, що єгиптяни знали домашніх курей, відносяться до часу царювання Тутмоса III (1525-1473 рр. до н.е.): зберігся малюнок голови півня на стіні гробниці візира Рекмари, в сцені підношення дарів з Кефтіу (сучасний Крит). Ще одне підтвердження – малюнок півня на черепку, знайденому поблизу гробниці Тутанхамона, поховання якого датується 1338 до н.е. [16]. Це свідчить про присутність курей в Єгипті в період Нового царства (1425-1123 до н.е.) [14,17]. Однак, надалі, аж до 650 р. до н.е. жодних графічних відомостей про перебування курей на цій території не виявлено [15].

У Середземномор'ї вони з'явилися приблизно в VIII-VI ст. до н.е., спочатку в Древній Греції, потім у Римі. Про це свідчать зображення на давньогрецьких монетах і вазах, що виготовлялися в Халкіді, Коринті і Лаконіці (рис.2). У центральній Європі, на північ від Альп, домашні кури з'являються лише на початку нашої ери. Мозаїчне зображення півня, що відноситься до I ст. до н.е., знайдено на території Римської імперії [9,19].



Рис. 2. Древні зображення півня.

Як вже згадувалося, є різні точки зору на час і місце походження домашніх курей. Так, багато в чому не збігаються з викладеним відомості Б.Вест і Б.-С. Жу, які зібрали величезний матеріал (в основному остеологічний) [42]. Вони проаналізували не тільки опубліковані роботи, але й похідні щоденники і журнали археологів і палеозоологів, в яких містилися дані про ранні знахідки домашніх курей. Ці узагальнення показали, що в Китаї згадуються 18 місцезнаходжень з залишками кісток курей (приблизно 5935-1470 рр. до н.е.) і 71 – в інших країнах (VI тисячоліття до н.е. – I ст. н.е.).

У Європі найдавніший остеологічний матеріал знайдений на територіях сучасних Румунії (6000-3000 рр. до н.е.) і Греції (4000-3000 рр. до н.е.) [41], на Україні (в околицях Києва) (4000-2500 рр. до н.е.) [37]; в Азії – Ірані (3900-3800 рр. до н.е.), Туреччині (2600-2300 рр. до н.е.), Сирії (2400-2200 рр. до н.е.) [12], Ізраїль (700 р. до н.е.) [36] на Алтаї (500 р. до н.е.), в Мохенджодаро автори датують знахідки 2000 р. до н.е. [43].

Крім кісткових залишків, до аналізу були залучені кліматичні дані і особливості рослинного покриву. На основі цих відомостей вчені вважають, що центром походження слід вважати Південно-Східну Азію (час доместики курей приблизно VIII тисячоліття до н.е.).

У Індію кури могли потрапити з Китаю або бути одомашнені незалежно і пізніше, ніж у Південно-Східній Азії. Отже, на думку авторів, час доместики курей відсувається приблизно на 5 тис. років, поява домашніх курей у Європі – на 5-2 тис. років назад порівняно з відомостями, наведеними вище, а місцем доместики слід вважати не долину у Інду, а Південно-Східну Азію [3].

Що стосується розповсюдження курей у світі, то вони почали поширюватися з Хемуду в Південно-Східному Китаї близько 7000 років тому [8,45] через центральну Азію на північ від Гімалаїв [26,28]. Кордонів Європи кури досягли близько 3000 років до н.е. [9]. Це свідчить про те, що початкове поширення курей від

південного сходу Азії фактично обійшло Індійський субконтинент. До Африки кури потрапили або через Нільську Долину, або через Греко-Романський торговельний шлях Східного узбережжя у період 100-500 рр., про що свідчать знахідки кісток у Малі [37], Нубії [23], Східно-Африканському узбережжю [27] та півдні Африки [29]. Однак не виключають і більш ранню їх появу на цьому континенті через Сахару (через Фінікійський Карфаген). Деякі дослідники [20,22] вважають, що кури поширювалися по Сахарі, через Бербері, Східне узбережжя і, можливо, через узбережжя Червоного моря в Ефіопію. Дискусійним є питання присутності курей у Новому Світі [13,21]. Вчені досі сперечаються чи були кури присутні на Західному узбережжю, куди імовірно були завезені з Азії.

Аналізуючи історію та шляхи розповсюдження домашніх курей, Р.Д. Кроуфорд [16] приходять до висновку, що рання поява їх в Єгипті і на острові Крит була випадковою (як, можливо, і в інших частинах земної кулі) і тому надалі не призвела там до розвитку високої культури птахівництва і створення своїх типів курей.

Дослідження Моїсєєвої І.Г. [3], показали, що серед курей азіатського походження виявилось значно більше морфологічних форм. Деякі породи древнього походження виявилися близькі за типом і до *G.gallus*, і до середземноморських порід. Тому, слід вважати, що в стародавні часи кури, близькі за типом до сучасних Середземноморських порід, були вивезені з Азії в Середземномор'я.

Однак, найбільш невивченим є одомашнення та розповсюдження курей на шести географічних областях:



Рис. 3. Бійцівські породи курей.

У Європі в середні століття і пізніше бійцівськими породами курей славилась Англія (англійські бійцівські породи старого і нового типу), Бельгія (бельгійська бійцівська) і Росія (численні різновиди московської бійцівської породи) [3].

До початку XIX ст. в англійському парламенті було спеціальне місце для фінальних змагань півнячих боїв. Імовірно, таким чином парламентарії знімали власну агресію. Цікава можлива версія походження слова коктейль (cocktail), дослівно означає «півнячий хвіст». В Англії існував звичай після півнячих боїв пити суміш напоїв, що складається із стількох інгредієнтів, скільки заляшалося пир'я в хвості у переможця [31].

Люди стали використовувати домашніх курей в культових служіннях і обрядах. У літературі Ірану (2000-700 рр. до н.е.) є повідомлення про те, що півень в ті часи вважався передвісником зорі, своїм криком він будив людей і закликав до творчої роботи.

Таїланд, Росія, Україна, Індійський субконтинент, Південно-Західна Азія та Африка на південь від Сахари [22,23].

Приручення курей. Всі фахівці, що займаються історією використання домашніх курей у житті людини [10,20,24], сходяться у тому, що на зорі доместики курей не служили джерелом їжі. Так, у Південно-Східній Азії курей використовували для ворожіння та жертвоприношення [33]. Тоді люди звернули увагу на агресивну поведінку птахів, їх схильність до постійних бійок між собою. Ці властивості відповідали нахилам людини бронзового століття (кінець IV – початок I тисячоліття до н.е.), оскільки її життя складалося з постійної боротьби за існування, в якій виживає і перемагає найсильніший. Саме тому з давніх часів бійцівський спорт поширився у багатьох регіонах – в Індії, країнах Індокитаю, Малайського архіпелагу, Стародавній Греції, Римській імперії, пізніше в Середній Азії, Південній Америці [38].

Для країн з різними культурними традиціями характерні свої напрямки селекції бійцівської птиці та форми проведення півнячих боїв. У кожній країні, навіть у кожній місцевості створювалася своя бійцівська порода, звідси і велика різноманітність порід цього напрямку (рис. 3).. У стародавніх греків півнячі бої були улюбленою розважальною грою, особливо в Афінах, де з часів перських воєн (V ст. до н.е.) в театрі Діоніса влаштувалися публічні бої. Півень як символ змагання та перемоги зображувався на щитах воїнів, а також на великих кубках, які підносили переможцям під час святкування.

У творах давньоримських письменників – Вергілія (70-19 рр. до н.е.), Плінія Старшого (23 або 24-79 рр.) повідомлялося про те, що крик півня містив різного роду значення і пророкування. Курей і півнів часто приносили в жертву, а в деяких країнах їх вважали священними птахами і утримували при храмах.

Віщуни Стародавньої Греції та Риму використовували півнів для передбачень долі і прийдешніх подій: на землі креслили літери алфавіту, на кожному поміщали зерно. Потім пускали півня і слідкували, які букви він «скльовує», і з них складали пророчі фрази.

У стародавньому Китаї півень асоціювався з сонячним символом «ян», йому приписувалася здатність захистити від грабіжників, приносити в будинок багатство, щастя і вказувати час. Цим пояснюється важлива роль півня в китайській символіці і орнаментах – традиційні малюнки на китайських тканинах під назвами «Кричущі півні», «вигнуті пир'я півнячого хвоста» та інші курячі

теми. Зображення півня, співаючого на барабані, вважалося символом світу. Взагалі вся півняча символіка в Китаї мала доброзичливий зміст [2].

Природно, що священна птиця повинна була залучати погляди своїм зовнішнім виглядом і володіти гарним голосом. Це дало початок декоративному напрямку птахівництва і спорту півнячого співу. Так з'явилися численні породи бентамок, багато з яких дивовижно красиві і нагадують яскравих метеликів або букет строкатих кольорів (у Росії у XVIII ст. були створені дуже красиві павловські кури). Південно-Західна Азія і Японія славляться довгохвостими породами курей (фенікс, суматра, йокогама та ін.), у яких довжина півнячого хвоста може досягати 10 м [3].

Спорт півнячого співу до цих пір поширений в різних частинах земної кулі. У Японії, Греції, Албанії, Бельгії існують по кілька порід курей, що розрізняються співом. У Росії здавна розводять юрловських голосистих курей, які здатні тримати ноту до 25 секунд, а в Туреччині виведена порода, спів півнів якої може тривати до 30 секунд. У Німеччині відома порода «гірський співак», що володіє низьким, з особливими модуляціями, голосом, здатна виводити протяжну і меланхолічну пісню. Очевидно, в кожній з цих країн самостійно, шляхом відповідного відбору створювались півні-співунки.

Розвиток птахівництва як спеціальної галузі сільськогосподарства і як науки, утилітарне використання домашніх курей в якості джерела м'яса та яєць відноситься до періоду розквіту греко-римської культури. Багато римських письменників залишили обширні праці з птахівництва, що свідчить про його високий розвиток у той час. Так, у працях Колумелли (12 томів), письменника і агронома I ст., є поради з інкубації, методи селекції, годівлі,

утримання, відгодівлі, вибракування, контролю за хворобами, навіть поради з маркетингу і цінової політики. Він згадує про існування в його країні чотирьох іноземних порід: бійцівських – родонської (батьківщина о.Родос), мідійської (Мідія, північний захід Іранського нагір'я), невідомої спеціалізації – танагранської (з Танагра в Беотії, Стародавня Греція) і халкиської (з Халкис, о. Евбея) [26].

Аристотель (384 - 322 р. до н.е.) і Пліній згадують ще місцеву адрійську породу (з Адрії поблизу Венеції), що характеризується високою несучістю. Згідно Колумелли, кращі кури виходять від схрещування півнів іноземних порід з місцевими курми (початок створення кросів – гібридів). Кращі несучки в той час давали близько 60 яєць на рік, хоча Пліній зазначав, що видатні особини несуться кожен день [3].

Разом з розпадом Римської імперії занепадає і висока культура птахівництва, яка стала відроджуватися тільки в XIX ст. Друга половина XIX ст. в розвинених країнах характеризується потужним вибухом породоутворення всіх сільськогосподарських тварин, у тому числі і курей. Відкриваються товариства і клуби любителів птахівництва, проводяться виставки та конкурси продуктивності. Так, перша виставка порід курей була проведена у Бостоні в 1849 році [25,34], а вже у 1855 році і у Москві [4].

На даний час у світі людством створено близько 1500 порід, а можливо, й більше. Так, у енциклопедії Стромберга наведено 142 породи курей [32] (рис. 4), у книзі Вандельта і Вольтера [40] є дані про 420 порід, каталог Р.Г.Соумса налічує 604 породи і різновиди курей, виведених селекціонерами з 22 країни [30], однак деякі сучасні дослідники вважають, що цю цифру можна збільшити удвічі [3].



Рис. 4.
Упродовж
XVIII–XIX ст.
було
створено
більше 100
порід курей і
їх різновидів.

Зародження яєчного птахівництва. Тривалий час люди не вживали продукти птахівництва в їжу. Основною причиною цього була присутність курей у багатьох ритуалах. Курячі яйця вважалися «брудним продуктом» та,

навіть, продуктом «табу». Крім того, вважалося марнотратством вживати в їжу яйце не дочекавшись доки з нього з'явиться курка. В Індії приблизно в I тисячолітті до н.е. був закон, який забороняє їсти куряче м'ясо. Винятком

був Китай, де споживали куряче м'ясо і яйця, вважаючи їх важливим джерелом тваринного білку. З Китаю традиція вживання продуктів птахівництва поширилася на всю Східну Азію. У Південно-Східній Азії та островах Тихого океану, куди кури потрапили з азіатськими колонізаторами, була традиція вживати «100-річні» яйця (рис. 5).

Насправді, вони не були такими старими. Яйця зберігали кілька місяців у суміші селітри, глини та чайного листя. Після появи на шкаралупі зелених прожилок, яйця вважали готовими до вживання [33,38].



Вживання курячих яєць в їжу набуває розповсюдження після виходу книги рецептів Апіціуса (25 р. до н.е.) в якій містилися рецепти заварних кремів, омлетів та багатьох інших страв [25,38].

З тих часів відомо мало фактів про використання курячих яєць аж до XVI ст. В цей період яйця вважали пісною стравою на рівні з м'ясом і їли їх лише на Великдень, попередньо занурюючи у жир або віск та прикрашаючи. Ця традиція збереглася до наших днів [38].

Відродження використання курячих яєць в їжу прийшло лише в XVI ст. з роботою Ulisse Aldrovandi

(1522-1605). Італієць написав 9 томів про тварин, у тому числі і курей, в яких детально та систематично описав яйце [34].

Значному прогресу у кулінарії сприяла праця Le Cuisinier, опублікована П'єром Франсуа де Вареном у 1961 році. У книзі автор описав 60 рецептів страв з яєць [35].

Наступне століття характеризувалось селекцією курей на колір оперення та гребеня (рис. 6). Було створено більше 100 порід та колірних варіацій курей. «Століття курки» було також і століттям розвитку традицій вживання курячих яєць.



В цей період були виявлені дієтичні властивості цього продукту, що сприяло початку широкого вживання яєць в їжу. Варені яйця на сніданок стали улюбленою стравою французів, а парижани щонеділі збиралися на площі щоб помилуватися як Людовик XIV збиває верхівку з яйця одним махом виделки [38]. У середині XVIII ст. американці, беручи приклад з англійців, почали широко вживати яйця з беконом. У цей час яйця починають застосовувати і пекарська промисловість [7,39]. В кінці XIX ст. яйця стають затребуваним продуктом харчування на Заході, а акцент у селекції переходить від декоративного вигляду шоу-курей до продуктивних ознак.

Висновки. Численними науковими дослідженнями встановлено, що місцем одомашнення курей є не долина Інду, як прийнято вважати, а Південно-Східна Азія. Уточнений також і час одомашнення – 8000 р. до н.е. Однак, більшість висновків, зроблених вченими, базуються на археологічних та лінгвістичних дослідженнях, які потребують доведення на основі сучасних генетичних експертиз.

Існує цілий ряд географічних областей світу, у тому числі і Україна, на яких приручення та розповсюдження курей залишаються маловідомими. Тому подальшого дослідження потребує історія одомашнювання курей в окремих країнах світу.

Зародження яєчного курівництва, як спеціалізованої галузі птахівництва, відбулося у Китаї. Однак, історія його розвитку залишається невідомою до аж XVI ст.

Список літератури

1. Дарвин Ч. Изменение домашних животных и культурных растений / Ч. Дарвин [Под ред. Е.Н.Павловского]. – М.; Л, 1951. – 245 с.
2. Лубо-Лесниченко Е.И. Китай на шелковом пути / Е.И. Лубо-Лесниченко. – М, 1994. – 98 с.
3. Моисеева И.Г. Происхождение и эволюция домашних кур / И.Г. Моисеева, М.Г. Лисичкина // Природа. – 1996. – Т.5. – С.88-96.
4. Никитин Н. Выставки птицеводства в дореволюционной России / Н. Никитин // Птицеводство. – 1992. – №5. – С.23-27.
5. Петров С.Г. Происхождение и эволюция сельскохозяйственной птицы / С.Г. Петров // Сельскохозяйственная птица. – 1962. – Т.1. – С. 125-144.
6. Серебровский А.С. Происхождение домашних животных / А.С. Серебровский. – Л, 1934. – 213 с.
7. Astill G. The countryside of medieval England / G. Astill, A. Grant. – Oxford, 1988. – 314 p.
8. Bellwood P. Austronesian prehistory in Southeast Asia: Homeland, expansion and transformation / P. Bellwood, J. Fox, D. Tryon // The Austronesians: Historical and comparative perspectives. – 1995. – P. 96–111.
9. Benecke, N. On the utilization of domestic fowl in central Europe from the Iron Age up to the Middle Ages / N. Benecke. – Poultry Sci. – 1993. – Vol. 73. – № 5. – P. 1838-1845.
10. Blench R. M. A history of domestic animals in northeastern Nigeria / R. M. Blench // Cahiers des Sciences Humaines. – Vol. 3. – P. 181–238.
11. Brewer D. J. Domestic plants and animals: The Egyptian origins / D. J. Brewer, D. B. Redford, S. Redford. – Warminster, 1994. – 289 p.
12. Buitenhuis H. The animal remains from Tell Sveyhat / H. Buitenhuis // Palaeohistoria. – 1983. – Vol. 25. – P. 131–44.
13. Carter G. F. Pre-Columbian chickens in America / G. F. Carter, C. L. Riley, J. C. Kelley, C. W. Pennington, R. L. Rands // Man across the sea: Problems of pre-Columbian contacts. – 1971. – P. 178–218.
14. Carter H. An ostrakon depicting a red jungle-fowl / H. Carter // Journal of Egyptian Archaeology. – 1923. – Vol. 9. – P. 1–4.
15. Coltherd J. B. The domestic fowl in ancient Egypt / J. B. Coltherd // Ibis. – 1966. – Vol. 108. – P. 217–23.
16. Crawford R.D. Domestic fowl. Evolution of domesticated animals / R.D. Crawford. – London; New York, 1984. – P.298–311.
17. Darby W., The gift of Osiris / W. Darby, P. Ghalioungui, L. Grivetti. – London, 1977. – 425 p.
18. Fumihito A. One subspecies of the red junglefowl (*Gallus gallus gallus*) suffices as the matriarchic ancestor of all domestic breeds / A. Fumihito, T. Miyake, S.-I. Sumi // Proceedings of the National Academy of Sciences. – 1994. – Vol. 91. – p. 9–125.
19. Hernandez-Carrasquilla F. Some comments on the introduction of domestic fowl in Iberia / F. Hernandez-Carrasquilla // Archaeofauna. – 1992. – Vol. 1. – P. 45–53.
20. Kuit H. G. Livestock production in central Mali: Ownership, management and productivity of poultry in the traditional sector / H. G. Kuit, A. Traore, R. T. Wilson // Tropical Animal Health and Production. – 1986. – Vol. 18. –P. 31–222.
21. Langdon R. When the blue-egg chickens come home to roost / R. Langdon // Journal of Pacific History. – 1990. – Vol. 25. – P. 92–164.
22. MacDonald K. C. The domestic chicken (*Gallus gallus*) in sub-Saharan Africa: A background to its introduction and its osteological differentiation from indigenous fowls (*Numidinae* and *Francolinus* sp.) / K. C. MacDonald // Journal of Archaeological Science. – 1992. – Vol. 19. – P. 18–303.
23. MacDonald K. C. Chickens in Africa: The importance of Qasr Ibrim / K. C. MacDonald, D. N. Edwards // Antiquity. 1993. – Vol. 67. – P. 90–584.
24. Manessy G. Les noms d'animaux domestiques dans les langues voltaïques / G. Manessy, J. M. C. Thomas, L. Bernot // Langues et techniques, nature et société; approches linguistiques. – 1972. – Vol. 1. – P. 20–301.
25. McGee H. On food and cooking / H. McGee. – New York, 1984. – 269 p.
26. Moiseeva I. G., Comparative analysis of morphological traits in the Mediterranean and Chinese chicken breeds: The problem of the origin of the domestic chicken / I. G. Moiseeva, Z. Yuguo, A. A. Nikiforov, I. A. Zakharov // Russian Journal of Genetics. –1996. – Vol. 32. – P.57–1349.
27. Mudida N. 1996. Subsistence at Shanga: The faunal record. In Shanga / N. Mudida, M. Horton // The archaeology of a Muslim trading community on the coast of East Africa. – 1996. – P. 93–378.
28. Nishi Y. Can fowls fly hundreds of miles over the Himalayas? / Y. Nishi, T. Sakiyama, A. Sato // Asian languages and general linguistics. –1990. – P. 55–77.
29. Plug I. 1996. Domestic animals during the early Iron Age in southern Africa / I. Plug, G. Pwiti, R. Soper // In Aspects of African archaeology: Papers from the 10th Congress of the Pan-African Association for Prehistory and Related Studies. – 1996. – P.20–515.
30. Somes R.G. International registry of poultry genetic stocks / R.G. Somes. – Exp.Stat.Bull.Conn., 1985. – 469p.

31. Stromberg L. Poultry Oddities, History, Folklore / L. Stromberg. – Pine River, Minnesota, USA, 1992. – 356 p.
32. Stromberg L. Poultry of the World / L. Stromberg. – 1996. – 516p.
33. Simoons F. J. Eat not this flesh. Second edition / F. J. Simoons. – Madison, 1994. – 289p.
34. Smith P. The chicken book / P. Smith, D. Charles. – San Francisco, 1982. – 458p.
35. Tannahill R. Food in history / R. Tannahill. – New York, 1989. – 562p.
36. Taran M. Early records of the domestic fowl in Judea / M. Taran // Ibis. – 1975. – Vol. 117. – P.10–109.
37. Thesing, R. Die Großentwicklung des Haushuhns in vor- und frühgeschichtlicher Zeit. Ph.D. dissertation, Munich University, 1977. – 148p.
38. Toussaint-Samat M. A history of food, trans. Anthea Bell / M. Toussaint-Samat. – Cambridge, Mass, 1992. – 789p.
39. Trager J. The food chronology / J. Trager. – New York, 1995. – 854p.
40. Wandelt R. Handbuch der Nuhnerrassen die Huhnerrassen der Welt / R. Wandelt, J. Wolters // Verlag Wolters, 1996. – 258p.
41. West B. Did chickens go north? New evidence for domestication / B. West, B.-X. Zhou // Journal of Archaeological Science. – 1988. – Vol. 15. – P.33–515.
42. West B. Did chicken go north? New evidence for domestication / B. West, B.-X. Zhou // World's poultry Science Journal. – 1989. – Vol. 45. – P.205–218.
43. Wood-Gush D. G. M. A history of the domestic chicken from antiquity to the 19th century / D. G. M. Wood-Gush // Poultry Science. – 1959. – Vol. 38. – P. 321–326.
44. Zeuner F.E.A history of domesticated animals / F. E. Zeuner. – London, 1963. – 421p.
45. Zorc R.D.P. Austronesian culture history through reconstructed vocabulary (overview) / R. D. P. Zorc, A. K. Pawley, M. D. Ross // Austronesian terminologies: Continuity and change. – 1994. – P.94–541.

НАУКИ О ЗЕМЛЕ

МАКРОКОЛЛОИДНАЯ ХИМИЯ И ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКАЯ МЕХАНИКА ЗЕМЛИ. ОСНОВНЫЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Плугин Андрей Аркадьевич

доктор технических наук, заведующий кафедрой строительных материалов, конструкций и сооружений, Украинский государственный университет железнодорожного транспорта

Плугин Аркадий Николаевич

доктор химических наук, почетный профессор кафедры строительных материалов, конструкций и сооружений, Украинский государственный университет железнодорожного транспорта

Плугин Дмитрий Артурович,

доктор технических наук, профессор кафедры строительных материалов, конструкций и сооружений, Украинский государственный университет железнодорожного транспорта

Плугин Алексей Андреевич, Борзяк Ольга Сергеевна

кандидаты технических наук, доценты кафедры строительных материалов, конструкций и сооружений, Украинский государственный университет железнодорожного транспорта

МАКРОКОЛОЇДНА ХІМІЯ І ФІЗИКО-ХІМІЧНА МЕХАНІКА ЗЕМЛІ. ОСНОВНІ ПОЛОЖЕННЯ

Плугін Андрій Аркадійович, доктор технічних наук, завідувач кафедри будівельних матеріалів, конструкцій та споруд, Український державний університет залізничного транспорту

Плугін Аркадій Миколайович, доктор хімічних наук, почесний професор кафедри будівельних ма-теріалів, конструкцій та споруд, Український державний університет залізничного транспорту

Плугін Дмитро Артурович, доктор технічних наук, професор кафедри будівельних матеріалів, конструкцій та споруд,

Український державний університет залізничного транспорту

Плугін Олексій Андрійович, кандидат технічних наук, доцент кафедри будівельних матеріалів, конструкцій та споруд,

Український державний університет залізничного транспорту

Борзяк Ольга Сергіївна, кандидат технічних наук, доцент кафедри будівельних матеріалів, конструкцій та споруд, Український державний університет залізничного транспорту

MACROCOLLOID CHEMISTRY AND PHYSICAL-CHEMICAL MECHANICS OF THE EARTH. GENERAL PROVISIONS.

Plugin Andrei Arkadevich, Doctor of Technical Sciences, Head of Department building materials, structures and facilities, Ukrainian State Academy of Railway Transport

Plugin Arkady Nikolaevich, Doctor of Chemistry, professor emeritus of the Department

Plugin Dmitry Arturovich, Doctor of Technical Sciences, Professor

Plugin Alexey, Ph.D., associate professor

Borzyak Olga, Ph.D., associate professor

АННОТАЦІЯ

Изложены основные положения разработанной научной школой профессоров Плугина Аркадия Николаевича и Плугина Андрея Аркадьевича принципиально новой научной дисциплины - Макроколлоидная химия и Физико-химическая механика Земли.

Ключевые слова: Земля, макроколлоидная химия, физико-химическая механика, природные катастрофы, термодиффузия, избыточный заряд, напряженность, самовоспламенение, лес, наводнения.

АННОТАЦІЯ

Викладено основні положення розробленої науковою школою професорів Плугіна Аркадія Миколайовича і Плугіна Андрія Аркадійовича принципово нової наукової дисципліни - Макроколоїдна хімія і Фізико-хімічна механіка Землі.

Ключові слова: Земля, макроколоїдна хімія, фізико-хімічна механіка, природні катастрофи, термодифузія, надлишковий заряд, напружений-ність, самозаймання, ліс, повені.

SUMMARY

The main provisions of the scientific school professors Plugina Arkady Nikolayevich and Plugina Andrew Arkadevicha fundamentally new scientific discipline - macrocolloid chemistry and Physico-chemical mechanics of the Earth.

Keywords: Earth, macrocolloid chemistry, physical and chemical mechanics, natural disasters, thermal diffusion, overcharging, tense-ness, spontaneous combustion, forest, flood.

Постановка проблеми.

Нашими аналитическими исследованиями доказано, что людям на Земле грозит очень скорая совершенно реальная страшная массовая гибель из-за рукотворной катастрофы, которую создают неумеренные запуски мощных космических ракет и их намечаемый по количеству и

мощности рост. Причиной этой катастрофы является неспособность современной физики понять реальную природу происхождения Вселенной и Земли, влияния космических запусков на земные катастрофы. В связи с этим возникла актуальнейшая проблема - создание новой науч-

ной дисциплины, реально отражающей механизмы происходящих глобальных катастроф и приближающейся массовой гибели человечества.

Анализ последних исследований и публикаций.

Выполненный критический анализ показал, что ни физика, ни химия, как в отдельности, так и в сочетании, не смогли раскрыть природу и механизм действительных процессов и явлений, лежащих в основе существования Вселенной и Земли. Эти науки и их дисциплины исчерпали себя в рамках общей науки о Вселенной и Земле. Кризис науки о Вселенной и Земле в рамках современной физики, по мнению многих ученых, является непреодолимым.

Цель статьи.

Целью статьи является изложение основных положений разработанной научной школой профессоров Плугина Аркадия Николаевича и Плугина Андрея Аркадьевича принципиально новой научной дисциплины - Макроколлоидная химия и Физико-химическая механика Земли.

Изложение основного материала.

Научная школа профессоров Плугина Аркадия Николаевича и Плугина Андрея Аркадьевича разработала представления о единой причине и движущей силе всех земных природных катастроф с огромными материальными и человеческим жертвами, которые в последние

годы резко возросли по количеству, мощности и распространению. Теоретической основой этих представлений явилась разработанная нами с соавторами принципиально новая научная дисциплина - Макроколлоидная химия и Физико-химическая механика Земли (МКХ и ФХМЗ). Изложим основные положения этой дисциплины.

Структура и формирование элементарных структурных элементов космического вакуума. Космический вакуум бесконечный и вечный, он представляет собой глобальную дисперсную систему, из частиц дисперсной фазы - электронов и позитронов, которые возникли из реон-ареонной дисперсионной среды. Эта среда состоит из мельчайших дипольных реон-ареонных пар, образованных самыми маленькими исходными отрицательными (реоны) и положительными (ареоны) частицами с единичным электрическим зарядом, равным привычному нам заряду электрона или позитрона ($\pm 1,6 \cdot 10^{-19}$ Кл). Они разделены абсолютной пустотой примерно такого же объема, рис. 1.

Под влиянием диполь-дипольного взаимодействия они (диполи) вместе группируются в единую пространственную сетку, абсолютно гибкую, деформируемую, поляризующуюся и неразрывную из-за невероятно высокой прочности реон-ареонной связи. Такие бесконечно прочные продольные связи между реон-ареонными диполями не имеют никакой закреплённости при повороте вокруг ее оси и ее изгибе, рис. 1.

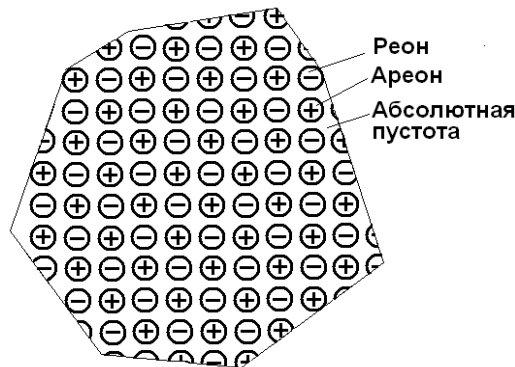


Рис. 1. Строение космического вакуума

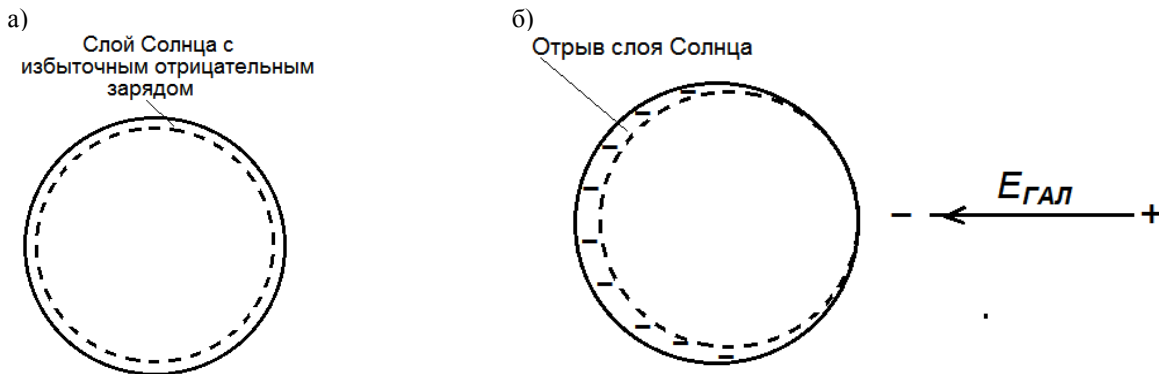


Рис. 2. Схема накопления избыточного отрицательного заряда Солнца (а) и отрыва его верхнего слоя (б)

На средних расстояниях примерно $0,613 \cdot 10^{-5}$ м в эту сетку встроены равномерно электроны и позитроны вакуума.

Механизм возникновения Земли и ее железного ядра. Земля некогда отделилась от Солнца в виде раскаленной огненной массы, в основном водорода, электронов и позитронов. Это подтверждается тем, что температура Солнца на поверхности, как известно, близка к 60000 С. В

новых условиях из раскаленной массы в центре Земли стала протекать кристаллизация с образованием равновесных при указанной температуре атомов вещества. Отрыв массы от Солнца происходил за счет поляризации его поверхности тонкого слоя под влиянием периодического накопления его избыточного отрицательного заряда и электрополя Галактики, рис. 2.

Электроповерхностные свойства ядра и макроэлектрокинетические свойства земной коры. При кристаллизации железа сформировалось ядро Земли в виде раскаленной высокодисперсной системы с зёрнами железа как дисперсной фазы и свободными электронами как дисперсионной среды. Такая структура обладает электроповерхностными свойствами, в т.ч. тонким двойным электрическим слоем ДЭС, состоящим из слоя потенциалопределяющих катионов железа, и подвижным слоем противозлектронов ПРЭ, а также электроповерхностным потенциалом ЭПП.

Как все дисперсные системы с ДЭС, такое ядро подвержено электрокинетическим явлениям, в данном случае макроэлектрокинетическим. Наиболее мощным для Земли является термодиффузия электронов из раскаленного ядра к холодной земной коре. Земная кора также является дисперсной системой, содержащей воду и растворенные в ней соли, в связи с чем в ней проявляются остальные виды электрокинетических явлений в макромасштабе, в том числе макроэлектроосмос, макроэлектрофорез, макропотенциал течения. Кроме того, в ней проявляются и молекулярно-кинетические явления типа макроосмос, макрокапиллярное поднятие, поверхностное натяжение, макродиффузия.

Ядро Земли и напряженность ее электрополя. Земля обладает огромным отрицательным электрическим зарядом, примерно $0.57 \cdot 10^5$ кулонов Кл. Соответствующий ему положительный заряд содержится в ионосфере, в слое толщиной порядка десятков километров. По [1], экспериментально определенная напряженность электрического поля Земли на высоте 1 м равна $E = 130$ В/м.

Земля в пространстве занимает свое положение под влиянием гигантских электрических полей – поля галактики E_0 и поля Солнца E_C . Поле галактики поляризует Землю (в наибольшей степени железное ядро), в результате чего вблизи географических полюсов возникают положительный (Северный полюс) и отрицательный (Южный полюс) заряды $Q_П$, рис. 3, а. Т.к. земная кора является диэлектриком, и ее диэлектрическая проницаемость больше вакуума и атмосферы, линии ее внутреннего поля сгущаются, рис. 4 [2]. С учетом этого плотность заряда к центру полюсов увеличивается, рис. 3, б.

Электрическое поле Солнца E_C , обращенное к Земле отрицательным полюсом, притягивает положительный заряд Северного полюса и отталкивает отрицательный заряд Южного полюса, рис. 5, что соответствует и объясняет природу наклона так называемых магнитных полюсов Земли.

а)



б)



Рис. 3. Поляризация Земли в электрическом поле Галактики E_0 : а – без учета сжатия внутреннего поля; б – с учетом сжатия внутреннего поля

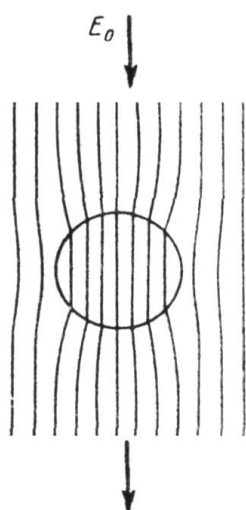


Рис. 4. Диэлектрический шар в однородном электрическом поле

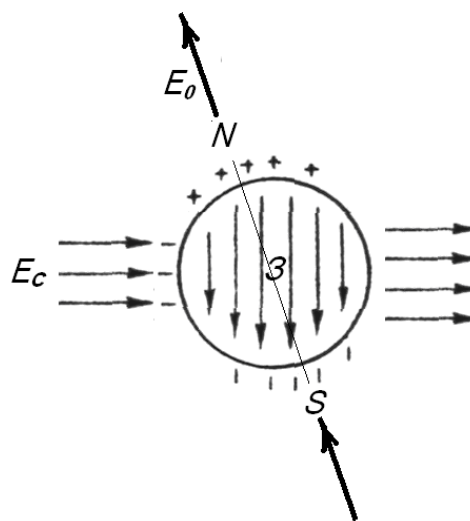


Рис. 5. Смещение зарядов Северного и Южного полюсов Земли

Локальные на огромных территориях избыточные заряды Земли. Кроме заряда Земли, обусловленного термодиффузионным механизмом, на ее поверхности могут возникать также локальные на огромных территориях избыточные заряды и, соответственно, напряженность электрополя от них.

Согласно [3] эта напряженность может достигать величин от -1000 В/м, особенно при осадках, грозах, пылевых бурях и т.п., до + 200 В/м. При напряженности до -1000 В/м с острых вытянутых предметов (трава, деревья, мачты, трубы и т.д.) возникает разряд, часто видимый, например, как огни св. Эльма.

Избыточные электрические заряды на поверхности Земли возникают также при непрерывных из года в год запущах космических ракет.

Примерами катастрофического действия избыточных зарядов являются т.н. Тунгусский метеорит, а также Бермудский треугольник.

Механизм возникновения простых веществ земной коры, мантии и ядра Земли. Как известно, Ядро Земли в основном состоит из железа и небольших количеств кремния, никеля и серы и очень незначительных количеств марганца, хрома, кобальта и фосфора, в% по массе: Fe - 85,5; Si - 6,0; Ni - 5,2; S - 1,90; Cr - 0,9; Co - 0,25; P - 0,2.

Земля обладает корой двух типов - континентальной и океанической. Океаническая кора состоит главным образом из базальтов. Ее толщина в настоящее время практически не меняется со временем и равна в среднем 5-10 километров.

Около половины массы земной коры приходится на кислород, более 25% - на кремний. Всего в земной коре содержится 18 элементов (мас.%): O (49,13), Si (26,0), Al (7,45), Fe (4,2), Ca (3,25), Na (2,4), K (2,35), Mg (2,35), H (1,0), Ti, (0,61), C(0,35), Cl (0,2), P (0,125), S (0,1), Mn (0,1), F (0,08), Ba 0,05), N (0,04), которые составляют 99,8% ее массы.

Для образования атмосферных молекулярных кислорода, азота и углерода до возникновения земной коры условий не было. Они расходовались на возникновение окислов кремния, фосфора, серы и металлов. Состав воздуха, % по массе, атмосферных газов практически постоянный, за исключением воды (H₂O) и углекислого газа (CO₂): Азот - 75,5; Кислород - 23,1; Аргон - 1,286; Углекислый газ - $3,95 \cdot 10^{-2}$ (по объему); Неон - $1,3 \cdot 10^{-3}$; Водород - $7,6 \cdot 10^{-5}$, остальные инертные газы - очень незначительное порядка 10^{-4} массовых%.

Содержание элементов и окислов в мантии приведено в таблице.

Таблица

Содержание элементов и окислов в мантии [4]

Элемент	Концентрация	Оксид	Концентрация
O	44,8		
Si	21,5	SiO ₂	46
Mg	22,8	MgO	37,8
Fe	5,8	FeO	7,5
Al	2,2	Al ₂ O ₃	4,2
Ca	2,3	CaO	3,2
Na	0,3	Na ₂ O	0,4
K	0,03	K ₂ O	0,04
Сумма	99,7	Сумма	99,1

По данным таблицы на графике рис. 6 представлено распределение содержания элементов земной коры по периодам и атомным номерам таблицы Менделеева. Согласно этому распределению, сначала должно было образовываться железо (атомный номер 26) из-за высокой температуры 60000 С и устойчивой внешней орбиты, заполненной электронами на 50% от устойчивой орбиты инертного газа Cr. В результате при объединении его атомов и кристаллизации в ядре возникает самая низкая концентрация свободных электронов.

Образование Fe в ядре уменьшило концентрацию свободных электронов и позитронов в нем, что привело к образованию Cr, Co, Ni и других веществ.

После использования свободных электронов и позитронов на образование элементов IV периода, начал формироваться III период с меньшим числом электронов и позитронов в орбитах элементов, начиная с кремния. Потом - II период, в том числе C, N и намного позже O, рис. 6.

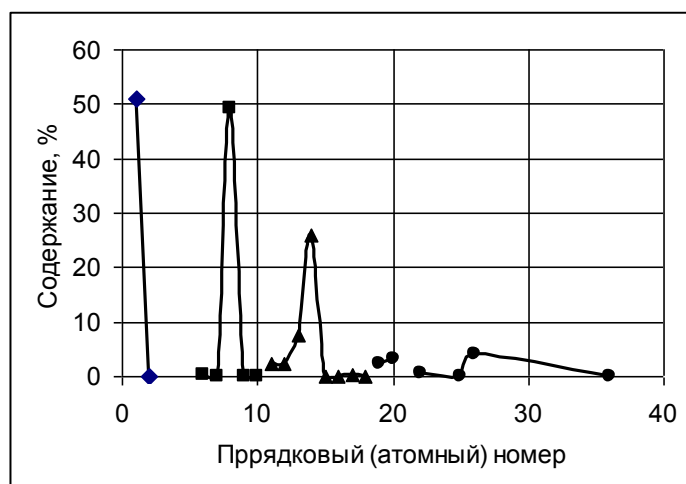


Рис. 6. Распределение содержания элементов земной коры по периодам и атомным номерам таблицы Менделеева

Как отмечалось, ядро Земли содержит, кроме металлов, металлоиды - кремний, сера и фосфор. При очень высокой температуре ядра они не могли быть самостоятельными и, следовательно, образовывали высокотемпературные силициды Fe_3Si , сульфиды FeS , и фосфиды Fe_3P . Отсюда следует, что сера и фосфор возникали и в земной коре, вероятно, вместе с кислородом или немного раньше, т.к. кислород продолжал окислять остальные элементы, в том числе их. В результате в атмосфере газообразных серы и фосфора не было, они были лишь в составе окислов, а был лишь азот, его потребовалось намного меньше, чем кислорода, и ему для образования необходимо было меньше электронов.

Согласно реон-ареонной структуре с электронами и позитронами, размеры которых на много порядков меньше размеров атомов (электроны и позитроны на 9, а реоны и ареоны на 16) все структурные элементы атомов - протоны и электроны связаны со структурой вакуума, являющейся, как отмечалось, бесконечно-гибкой и неразрывной. В результате уменьшения концентрации свободных электронов при образовании атома простого вещества возникает разность концентраций протонов и электронов в вакууме и в атоме с его номером Z . Этому градиенту соответствует энергия теплового движения электронов и позитронов в вакууме, с которой будет происходить их перенос из вакуума к поверхности земли в зону его разрежения на месте образовавшегося атома:

$$U_{AT} = Z \cdot k \cdot \Delta T \quad (1)$$

где ΔT - разность температур между поверхностью Земли и вакуумом.

Соответственно, при температуре Земли 273 К и вакуума 2,73 К:

$$U_{AT} = Z \cdot k \cdot (273 - 2,75) = 270,25 \cdot Z \cdot k \quad (2)$$

При температуре ядра 6230 К энергия атома в ядре равна:

$$U_{AT} = 6230 \cdot Z \cdot k \quad (3)$$

Переход электрон-позитронных пар из вакуума на поверхность Земли протекает до установления равенства энергий и равновесного состояния:

$$6230 \cdot k = 270,25 \cdot k \cdot Z \quad (4)$$

$$Z = \frac{6230}{270,25} = 23$$

Образование каждого атома сопровождалось переходом свободного электрона из космоса на поверхность Земли. Но в расплавленной массе Земли уже находился водород и гелий ($1+2 = 3$ электрон-позитронных пары). Значит образовывалось простое вещество с атомным номером $23+3 = 26$. Таким простым веществом является железо Fe в IV периоде таблицы Менделеева.

При охлаждении Земли происходило уменьшение концентрации свободных электрон-позитронных пар в ней. При их уменьшении, пропорциональном 8 электронам в атоме простого вещества, атомный номер Z_x равен:

$$Z = \frac{6230 + 270,25 \cdot 8}{270,25} = \frac{4068}{270,25} = 15 + 3 = 18$$

Это атомный номер аргона Ar с устойчивой внешней орбитой, позволяющей ему существовать в атомарном состоянии.

По аналогии, в III периоде таблицы Менделеева, более устойчивым был элемент, у которого внешняя орбита заполнена на 50%, т.е. атомный номер равен $10+8/2 = 14$, а элементом являлся кремний Si . С понижением температуры и, соответственно, концентрации свободных электронов более устойчивым был элемент, у которого внешняя орбита состояла из заполненной s-орбитали (2 электрона) и наполовину заполненной p-орбитали (3), всего 5 электронов. Этому соответствует атомный номер $10+5 = 15$, а элементом являлся фосфор P . При дальнейшем охлаждении массы Земли подобным образом во II периоде сначала возник углерод C (атомный номер 6), а затем азот N (атомный номер 7).

При возникновении земной коры из числа неметаллов первыми образовывались сера S и кислород O , т.к. для заполнения их устойчивых 8-электронных орбит требовалось всего 2 электрона. Но в связи с очень высокой электроотрицательностью кислород сразу связывался со всеми возникающими в ядре, мантии и в земной коре металлами, а также водородом, образуя воду.

Суперконтиненты и континенты. Как известно, современное расположение континентов существует около 200 млн. лет. До этого континенты периодически (циклически) соединялись в единый суперконтинент и распадалась, что получило название Суперконтинентальный цикл [5]. Согласно [6] в истории планеты было 6 суперконтинентов - Ваальбара, Кенорленд, Нуна (Колумбия), Родиния, Паннотия и последний Пангея. Если считать 4,5 млрд. лет назад (Катархейский зон) временем возникновения Земли, или первого суперконтинента (коры), возвышающегося над океаном, этот суперконтинент должен называться Катархейским. Ученые также предполагают в относительно скором времени возникновение будущего суперконтинента под различными названиями: Австралия-Афроевразия (примерно через 60 млн.лет) и Австралия-Антарктида-Афроевразия (примерно через 130 млн. лет) и Неопангея (через 200-500 млн. лет).

Механизм влияния электрических полей Земли на продолжительность возникновения суперконтинентов. На рис. 7 представлен график продолжительности существования континентов, которая определена как разность времени между распадом суперконтинента и образованием очередного суперконтинента. Согласно графику первые две группы континентов имеют одинаковую наибольшую (по 900 млн. лет) продолжительность, после чего продолжительность резко уменьшалась, а затем снова увеличилась, пройдя минимум в 200 млн. лет. Исходя из этого, одинаковая продолжительность первых двух групп континентов (после Катархейского суперконтинента и Ваальбара) обусловлена тем, что огромный избыточный заряд оторвал от Земли еще расплавленную массу, и она улетела, образовав Луну. На месте оторвавшейся массы остался избыточный положительный заряд, удерживающий Луну на ее расстоянии от Земли. При этом начался повторный процесс накопления избыточного отрицательного заряда с таким же временем - 900 млн. лет.

Т.к. в дальнейшем температура верхнего слоя Земли уменьшилась, и увеличилась толщина и прочность земной коры, этот заряд, достигнув предельной величины, привел к разрыву суперконтинента Ваальбара и образованию соответствующих континентов. В дальнейшем цикл возникновения и распада суперконтинента с образованием континентов продолжался по такому же механизму.

Минимум продолжительности существования 5-ти крупных континентов обусловлен тем, что эти процессы протекали под влиянием двух основных движущихся сил - сила, обусловленная нарастанием избыточного заряда земной коры в связи с ее утолщением, ускоряющая время распада суперконтинента (ниспадающая часть кривой), и упрочнением из-за того же утолщения земной коры, препятствующая распаду и удлиняющая его продолжительность (восходящая часть кривой в конце). В точке минимума эти силы выровнялись.

Описанный закономерный характер изменения кривой свидетельствует о том, что в не очень отдаленном будущем должно произойти возникновение нового суперконтинента. Кривая позволяет достаточно корректно и

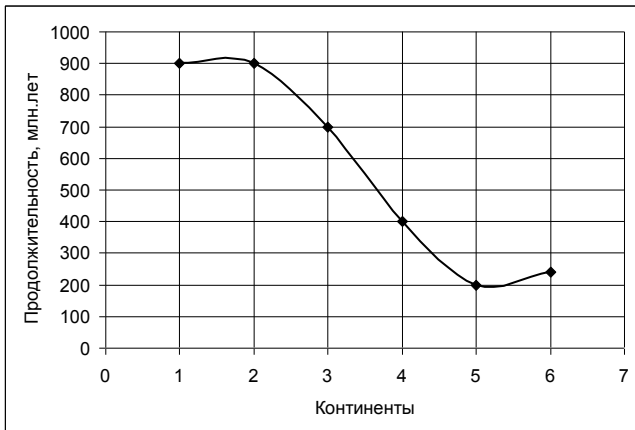


Рис. 7. Продолжительность существования континентов, млн лет

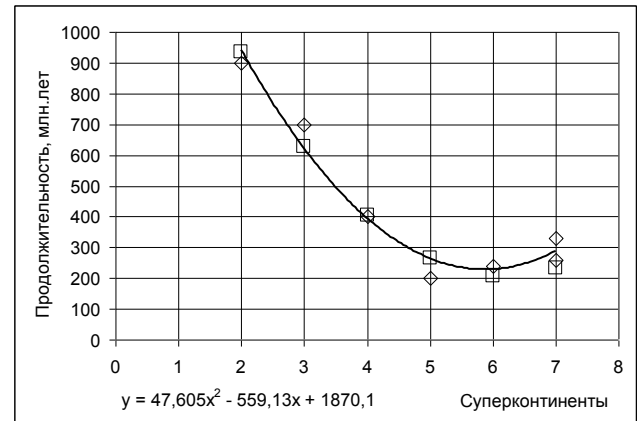


Рис. 8. Продолжительность существования континентов, млн лет

Механизм возникновения суперконтинента Вальбара и суперконтинентальных циклов. В месте отрыва массы будущей Земли на поверхности Солнца остался такой же величины избыточный положительный заряд, а между Солнцем и Землей возник растянувшийся гигант-

ский дипольный момент μ ГИГ. Образовалась своеобразная жесткая связь, длина которой (расстояние между Землей и Солнцем) и направление определяются взаимодействием между зарядами Солнца и Земли (по оси Солнце-Земля С-З), рис. 9.

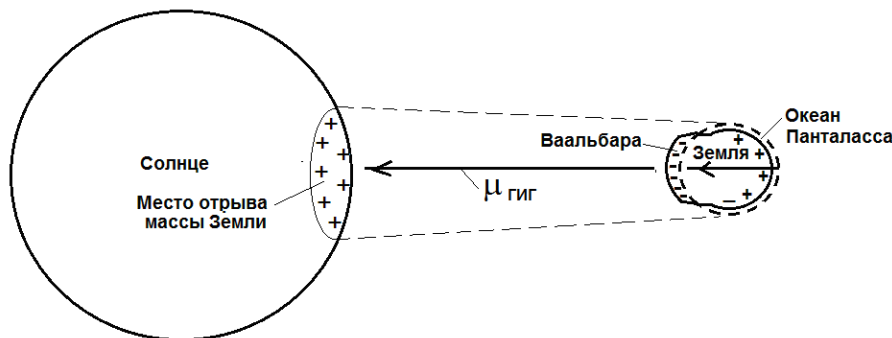


Рис. 9. Схема механизма образования суперконтинента Панталасс

Соответственно, на Земле со стороны Солнца возник первый суперконтинент, возвысившийся над поверхностью земной коры, а океан распределился по остальной поверхности земной коры, образовав единый мировой океан. Дипольный момент еще более вырос и с этого времени стал вращать Землю в направлении электрического поля вращающейся Галактики и вокруг своей оси.

Этим первым суперконтинентом, как отмечалось, был Катархейский. Обращенный в сторону Солнца и притягивающийся к его дипольному моменту, суперконтинент с увеличивающимся избыточным отрицательным зарядом стал еще больше подниматься над поверхностью Земли, а верхний слой воды океана с противоположной стороны Земли приобрел соответствующий избыточный

положительный заряд. Этот верхний слой положительно заряженной воды притягивался сквозь слой океанической коры к раскаленному ядру со свободными электронами. Создалось большое давление на дно океана, что привело к его погружению в размягченную мантию на глубину, эквивалентную высоте возвышения континента. Такие деформации остановились при установлении равенства напряжений деформаций и прочности земной коры. В этом суть механизма горообразовательных процессов на континенте и дне океана.

Кроме того, происходила постепенная поляризация ядра Земли как в электрическом поле Галактики в направлении теперешнего Севера и Юга, так и в плоскости Галактики, что привело к вращению Земли вокруг Солнца.

Возникшая центробежная сила сложилась с силами отталкивания между отрицательными зарядами еще раскаленного суперконтинента, что привело к его отрыву и образованию Луны. После отрыва массы, образовавшей Луну, на экваторе начал формироваться новый суперконтинент - Ваальбера с огромным избыточным отрицательным зарядом, а с противоположной стороны океан Панталасса приобретал избыточный положительный заряд. Однако место

расположения суперконтинента находилось под влиянием электрополя Север-Юг. При наступившем распаде суперконтинента Ваальбера его части поляризовались и сместились под влиянием этого электрополя к Северу Земли, рис. 10. В океане на противоположной стороне Земли возник избыточный положительный заряд, и отрицательно заряженные континенты постепенно сместились к Югу, со временем образовав там новый суперконтинент, рис. 11.

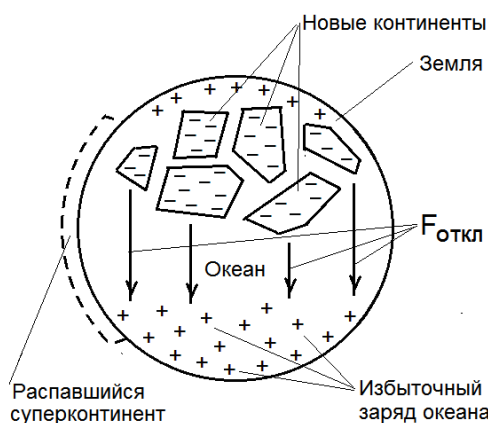


Рис. 10. Схема распада суперконтинента Ваальбера и образования группы новых континентов

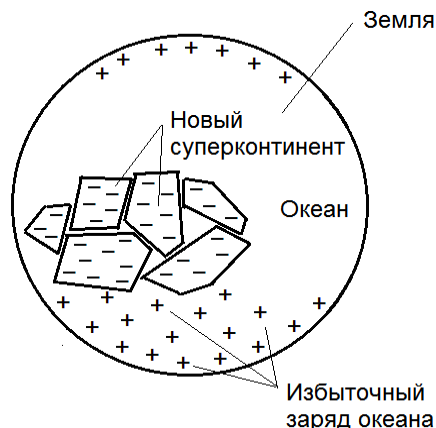


Рис. 11. Схема образования нового суперконтинента

Распад и образование суперконтинента протекает по следующему механизму. На побережье возникшего суперконтинента появлялся и медленно нарастал избыточный положительный заряд, а ближе к середине континента - отрицательный, что было обусловлено выносом катионов грунтовой воды (в основном K^+ , Na^+ и Ca^{2+}) с континентов в океан. Эти заряды нарастали, появились новые растягивающие напряжения в земной коре континента и океана, в результате которых суперконтинент медленно разорвался на континенты, а места разрывов медленно заполнялись деформирующейся мантией.

Пониженные места между малыми континентами заполнились водой мирового океана, который в результате разделился на локальные океаны и моря. На побережье новых образовавшихся континентов и дне океана таким же путем возникал избыточный положительный заряд, а в середине континентов избыточный отрицательный заряд. Между ними возникли силы притяжения. Нарастание зарядов и, соответственно, силы притяжения между континентами, что привело к медленному их стягиванию с образованием нового суперконтинента, рис. 12-13.

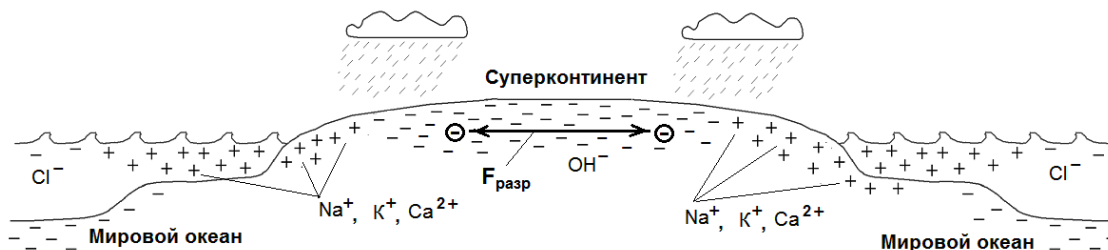


Рис. 12. Схема возникновения избыточных зарядов и силы разрыва суперконтинента

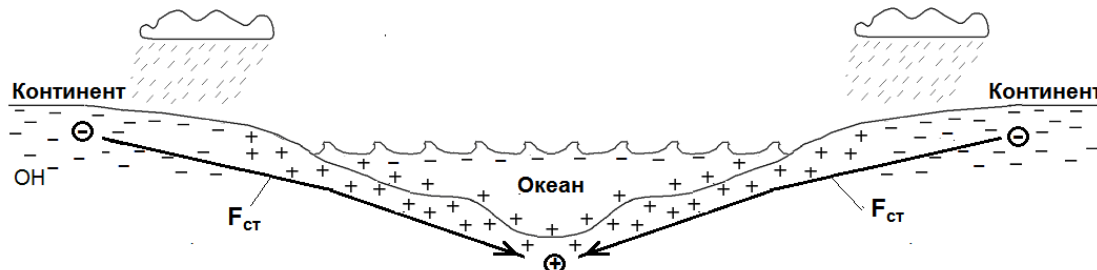


Рис. 13. Схема возникновения избыточных зарядов и сил стягивания континентов

Таков механизм суперконтинентальных циклов на Земле. Длительность циклов постепенно уменьшалась от 800 млн. лет до 300 млн. лет. По изложенному механизму действительно приближается новый цикл объединения современных континентов в единый примерно через 80 млн. лет, рис. 8.

Простым расчетом показано, что современные континенты могут разорваться или соединиться при средней напряженности электрополя около 500 В/м, что больше по абсолютной величине средней напряженности поля Земли сегодня - 130 В/м, но меньше обнаруженной максимальной

ной напряженности -1000 В/м. Для нарастания таких величин заряда (100-500 В/м) на такую глубину (500 м) требовалось длительное время. Поэтому процесс деформирования происходил достаточно плавно без внезапных разрушений.

Механизм электромиграционного поднятия воды в грунтах и продолжительных наводнений. Обычно наводнения не могут держаться долго из-за высокого коэффициента фильтрации грунтов (мелких песков), и достаточно быстрого стекания избыточной речной воды в моря и океаны. Однако в 2013 и 2014 годах, в частности в Германии,

наводнения держались примерно 2 недели. Эти наводнения были связаны с запусками космических ракет и, соответственно, накоплением избыточных зарядов на поверхности Земли. Катастрофические большие наводнения при этом обусловлены избыточным зарядом ΔQ (Кл) в поверхностном слое земной коры (грунта), рис. 14, сопоставимому со средним зарядом, соответствующим напряженности 130 В/м. Под влиянием возросшей напряженности электрополя -ΔE противоположны в капиллярах глинистого грунта поднимаются из глубины вверх, увлекая за собой связанную ими воду.

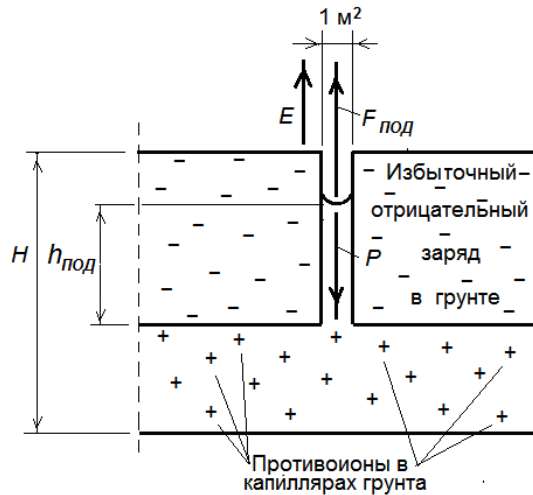


Рис. 14. Схема возникновения силы подъема воды от избыточного отрицательного заряда (электрополя напряженностью E)

Выведено выражение для высоты подъема воды:

$$h = \frac{3\Delta E \cdot 1 \cdot H \cdot \epsilon_0 \zeta}{r \cdot d_1 \cdot \rho \cdot g} \tag{5}$$

Подставив $\epsilon\epsilon_0 = 8,858 \cdot 10^{-12}$; $\zeta = 1$ В; $r = 0,115 \cdot 10^{-3}$ м (мелкий песок); $\rho = 10000$ Н/м³ (плотность воды); $d_1 = 2,53 \cdot 10^{-10}$ м; $g = 9,8$ м/с², упростим выражение, оставив в нем переменными ΔE и H:

$$h = \frac{3 \cdot \Delta E \cdot 1 \cdot H \cdot 8,85 \cdot 10^{-12} \cdot 1}{0,115 \cdot 10^{-3} \cdot 2,53 \cdot 10^{-10} \cdot 10000 \cdot 9,8} \left(\frac{B \cdot m \cdot B}{m \cdot m \cdot \frac{H}{m^3} \cdot \frac{m}{c^2}} \right) = 0,0093 \cdot \Delta E \cdot H \tag{6}$$

Примем ΔE = 100 В/м и H = 10 м:

$$h = 0,0093 \cdot 100 \cdot 10 = 9,3 м$$

Таким образом, при глубине грунтовых вод H = 10 м и избыточной напряженности электрополя Земли в данном месте ΔE = 100 В/м вода должна подняться на 9,3 м. Выходя на поверхность грунта, она растекается по ней и затопливает огромные территории и держится длительное время (месяц и более), пока не исчезнет избыточный заряд Земли от запусков космических ракет.

Новая теория самовоспламенения древесины. Считается, что основной причиной лесных пожаров является неосторожное обращение с огнем в лесу, сжигание старых растений и молнии. Самовозгорание леса не считается возможным из-за высокой температуры самовозгорания древесины (около 3000 С). Однако, по нашей теории, действительной причиной лесных пожаров в большинстве случаев является самовозгорание деревьев под влиянием избыточного отрицательного заряда в кроне деревьев и на поверхности Земли (в ветках, поросли, листьях, листве, во

мху). Противоположный избыточный положительный заряд концентрируется в корнях, ствол имеет переходной по абсолютной величине заряд. Лиственные поры имеют характерное клеточное строение в виде сосудов, а хвойные - трахей, через которые проводится вода [7].

Самовозгорание обусловлено накоплением в клетках древесины избыточного отрицательного заряда и теплового движения заряженных частиц. Выведены выражения для работы, совершаемой этими зарядами по перемещению внутри трахеиды и тепловой энергии их движения, из их равенства выведено выражение для соответствующей температуры в трахеидах:

$$T = \frac{E \cdot \delta \cdot e}{k} \left(\frac{\frac{B}{m} \cdot m \cdot Кл}{\frac{Дж}{К}} = K \right) \tag{7}$$

Подстановка стандартных значений k и e, а также ΔE = 1000-130 = 870 (В/м); δ = 40 мкм = 4 · 10⁻⁵ (м) дала:

$$\Delta T = \frac{870 \cdot 4 \cdot 10^{-5} \cdot 1,6 \cdot 10^{-19}}{1,38 \cdot 10^{-23}} = 40,34 \cdot 10 = 403(K)$$

На эту величину растет температура внутри трахеид, может вызвать самовозгорание древесины типа сосны, если она сухая и практически не содержит влаги. При летней температуре 400 С ветки могут самовозгораться даже если они были мокрыми, т.к. избыточный отрицательный заряд в трахеидах вызывает понижение поверхностного натяжения воды, и она быстро испаряется.

Выводы и предложения.

Таким образом, авторами разработана принципиально новая научная дисциплина - Макроколлоидная химия и Физико-химическая механика Земли (МКХ и ФХМЗ). Она отражает количественно реальные свойства материалов, макроявления и процессы на Земле, в отличие от традиционной Физики Земли, являющейся в основном абстрактной. В связи с исключительной важностью для существования людей на Земле предлагается распространить материалы монографии среди ученых стран мира и в ВУЗах.

Список литературы

1. Paragraph33... elektrostatika.narod.ru/paragrap3.htm.
2. Губкин А.Н. Физика диэлектриков.- М.: Высшая школа, 1971. – 272 с.
3. 20. Атмосферное электричество - Большая советская энциклопедия. allencyclopedia.ru/5014.
4. Мантия Земли — Википедия https://ru.wikipedia.org/wiki/Мантия_Земли.
5. Суперконтинентальный цикл — Википедия https://ru.wikipedia.org/wiki/Суперконтинентальный_цикл.
6. Древнейший кратер на Земле (Гренландия) valhalla.ulver.com >... > Статьи > Скандинавия.
7. Строение древесины хвойных пород.-Древесиноведение www.drevesinas.ru/woodstructura/micro/4.html.

КУЛЬТУРОЛОГИЯ

ПАМЯТНИКОВЕДЕНИЕ: НЕКОТОРЫЕ ВОПРОСЫ ТЕОРИИ

Гриффен Леонид Александрович

Заслуженный деятель науки и техники Украины, доктор технических наук, профессор, ведущий научный сотрудник, Центра памятниковедения, Национальной академии наук Украины и Украинского общества охраны памятников истории и культуры

Griffen L.A., doctor of technology, professor, Center of monumentology

АННОТАЦИЯ

Рассмотрены некоторые теоретические основания памятниковедения как науки. Определены ее объект и предмет. Рассмотрены объекты культурного наследия как материальные образования и носители информации. Памятниковедение как наука соотносено с другими науками, в частности, источниковедением. Исследованы особенности введения объектов культурного наследия в современный культурный контекст.

Ключевые слова: объект культурного наследия, памятниковедение, памятник истории и культуры, аксиологическая информация, социализация индивида

Monument studies: SOME PROBLEMS OF THEORY

SAMMERY

Some theoretical foundations monument studies as a science. It defines its object and subject. We consider cultural heritage as material devices and media. Monument studies as a science correlated with other sciences, in particular, the science of sources. The features of the introduction of objects of cultural heritage in the contemporary cultural context.

Keywords: cultural heritage sites, monument studies, historical and cultural monument, axiological information, socialization of the individual

Памятниковедение в качестве отдельной науки фактически оформилось в последней трети XX ст. Своим становлением оно обязано существенному росту в это время общественной заинтересованности в охране и сохранении историко-культурного наследия. Именно развитие памятникоохранной деятельности стало движущей силой интенсификации памятниковедческих исследований, а следовательно, и формирования основных принципов новой научной дисциплины, ставящей своей практической целью выявление, исследование, сохранение и использование памятников истории и культуры.

Это обстоятельство тесно связано с интенсивным развитием в последнее время музейного дела. Разумеется, интерес к собирательству существовал с давних времен. Тому существуют весьма веские причины.

Психологически человек как личность всегда сознательно или подсознательно ощущает себя в определенной системе пространственных, временных и социальных координат. Только это дает ему возможность для самого себя определить: кто я? Такая система координат в каждый момент отражает то, что в этом отношении складывалось в мозгу человека, в его памяти на основе внешних воздействий в течение всей его жизни. Однако память – вещь ограниченная и ненадежная. Поэтому всегда существовало стремление опереться на определенные материальные свидетельства, подтверждающие действительность принятых социально-исторических координат. И каждый человек в том или ином виде разыскивает, создает, собирает и хранит такие материальные свидетельства, являющимися как бы определенными метками траектории его движения в пространственно-временном и социальном континуумах.

Особенно существенно сказанное выше относительно социального пространства, имеющего сложный и многомерный характер, обусловленный разветвленно-

стью и многообразием социальных связей. Здесь уже невозможно ограничиться личными реперными точками – социальная память требует соответствующих социальных институтов, функцией которых было бы выявление, изучение, сохранение и использование таких «реперных точек». Результатом указанной социальной потребности и стало развитие памятникоохранной деятельности вообще, и памятниковедения как его теоретического фундамента в частности, направленных на выявление, сохранение и использование в упомянутых целях историко-культурного наследия. Из этого следует, что выделение памятниковедения в качестве особой научной дисциплины должно опираться на четкое представление того, что собой представляет культура вообще, и историко-культурное наследие в частности.

Человек принципиально отличается от животного тем, что в его центральной нервной системе отсутствует изначально заложенная программа поведения. Такая программа полностью формируется в результате индивидуального опыта на основе сведений о свойствах окружающей среды, общественных связях, искусственно созданных человеком материальных образованиях, способах и целях их использования. В целом все это составляет культуру общества – то, что у человека пришло на смену инстинктивной программе функционирования у животных.

Социальный опыт, составляющий основу для функционирования человека, осмысливается как исторический продукт деятельности предшествующих поколений, который совместно с деятельностью, обеспечивающей его экстериторизацию (опредмечивание в определенном материале), сохранение, трансляцию во времени и пространстве фактически и представляет собой культуру. То есть культурой является социальный опыт и социальная память, которая его фиксирует и сохраняет, а также деятельность

людей, связанная с сохранением, пополнением и передачей этого опыта [1].

Ввиду этого культура общества немислима вне ее воплощения в определенный комплекс материальных образований («вещей»). Созданная человеком совокупность последних входит составной частью в общественный организм, функционирование которого вне связи с данной его подсистемой невозможно. Но, с другой стороны, «вещи не имеют своего самостоятельного существования вне общества и культуры». В целом же «функции и роли, которые играют вещи в жизни людей, и составляют содержание бытия предметного мира, “второй природы”» [2]. Они же в качестве памятников истории и культуры составляют объект памятниковедения.

Цель настоящей статьи состоит в том, чтобы рассмотреть некоторые вопросы теории памятниковедения, выявив основные особенности его как научной дисциплины.

Для того, чтобы памятники истории и культуры могли стать объектом научного исследования, они должны быть тем или иным образом выделены среди мно-

гообразия существующих объектов реального мира. Будем исходить из того, что любой такой памятник имеет свое реальное бытие в материальном мире, т.е. является материальным образованием. И если памятники истории и культуры в своей совокупности действительно представляют собой какой-либо особый вид (класс) этих материальных образований, то задача состоит в том, чтобы их выделить среди всех других по определенным признаками.

Прежде всего, любые из тех образований, с которыми сталкивается общественный человек, вполне естественно распадаются на две существенным образом отличные группы. К первой из них принадлежат те, которые возникли в результате объективных природных процессов, не зависящих от человеческой деятельности – естественные (природные) образования. Ко второй же – те, которые своим существованием обязаны именно этой деятельности, превращающей предоставленный природой материал в сознательно созданные объекты – артефакты. Это разделение показано на схеме, представленной на рис. 1.



Рис. 1

Первую группу составляют естественные образования, возникающие вследствие естественных же процессов соответственно действию «безсознательных» сил природы, т.е. вне какого-либо внешнего «целеполагания». Но целеполагание у общественного человека как раз и является условием любого сознательного поступка.

Поэтому ко второй группе следует отнести те образования, которые возникли вследствие сознательных намерений человека создать те или иные материальные объекты, т.е. создаются они с определенной целью. Создаются же они всегда как вещи, полезные для удовлетворения тех или иных человеческих нужд, а потому их классификация уже внутри данного вида тесно связана с классификацией соответствующих потребностей. Кроме того следует иметь в виду отходы производства, которые также возникают в результате целесообразного производства, хотя и «вне цели» последнего.

Как и любое другое существо, человек взаимодействует с окружающей средой. Что касается животных, то в ряде случаев они образуют определенные материальные

структуры (от паутины до бобровой плотины), предназначенные для повышения эффективности такого взаимодействия – «прототехнику». У человека данный момент получил весьма существенное развитие в виде комплекса соответствующих материальных образований – технических устройств, представляющего собой уже качественно иное явление. В значительной мере данное качественное отличие определяется характером взаимодействия человека с окружающей средой.

Дело здесь прежде всего в том, что в отличие от животного взаимодействие с окружающей средой человек осуществляет не как отдельный индивид, а как элемент структуры более высокого порядка – общества, которое само по себе представляет определенную целостность, взаимодействующую со средой именно в этом качестве. С целью материального взаимодействия с ней общество создает определенную систему материальных образований, именуемых техникой. Предназначенные для этого направленные вовне (экстравертные) артефакты в комплексе об-

разуют некую техносферу, расположенную между обществом и окружающей средой, через которую осуществляется взаимодействие между ними. Эти устройства в основном и составляют важный вид артефактов – памятники техники [3].

Однако следует также учитывать, что общество как целое состоит из достаточно сложных и относительно самостоятельных элементов-индивидов (а также частных объединений индивидов – социальных подсистем). И обеспечить целостность общества можно лишь за счет разнообразных связей между его элементами-индивидами (как и между упомянутыми подсистемами). Несмотря на их разнообразие, в принципе существуют лишь два фундаментальных вида связи между элементами системы: материальная (вещественная и энергетическая) и информационная. И здесь также для повышения эффективности связей человечество применяет систему материальных агентов, искусственно созданных человеком с этой целью (интравертные артефакты). Соответственно видам связи таких искусственно созданных материальных образований в этой области может быть два и только два вида – те, что обеспечивают соответственно материальную и информационную связи внутри общества: технические устройства и знаки. В этом случае технические устройства также создаются ради их технологических функций. Что касается знаков, то они представляют собой определенные материальные образования, которым придано определенное значение, что позволяет им выполнять функции передачи информации. Это еще одна группа артефактов, образующих памятники истории и культуры.

Любой такой артефакт может стать памятником истории и культуры. Но изложенное выше фактически касается лишь «действующих» артефактов. Чтобы превратиться в памятники истории и культуры, материальные образования любых видов должны быть определенным образом изъяты из их утилитарной функции (т.е. технологических функций по связи с окружающей средой, движению материальных потоков или передаче информации внутри социума). На первый план выходит их способность отражения породившего их общества. Благодаря этому данный артефакт становится (для нас!) историческим источником или памятником истории и культуры. Именно в этом качестве памятники истории и культуры составляют предмет памятниковедения.

Артефакт, дошедший до нас из прошлого, является источником сведений об этом прошлом, позволяющим его воссоздать. Для периода человеческой истории, когда еще не существовало письменности (т.е. для большей части этой истории) вообще только соответствующие материальные образования могут обеспечить необходимые исторические сведения. Но добывание последних – сложный и противоречивый процесс, требующий специальных знаний и приемов исследования. Специально этими проблемами занимается вспомогательная историческая дисциплина – источниковедение. Цель источниковедения как науки – найти способ получить от данного артефакта как исторического источника максимально полную и достоверную историческую информацию [4]. Эта информация должна пополнить исторический тезаурус, по возможности заполнить существующие в наших представлениях белые пятна. Именно с этой точки зрения выполняется исследование того или иного исторического артефакта.

Вот тут-то и возникает вопрос о научном статусе памятниковедения. Ведь если источниковедение обеспечивает научный подход к сохранившимся артефактам про-

шлого, позволяя получить от них всю возможную историческую информацию, то какова в таком случае роль памятниковедения? Конечно, кроме собственно исследований можно говорить о выявлении таких артефактов, их сохранении и т.п., но все это отнюдь не оправдывает существование некоторой новой науки о тех же самых объектах (артефактах прошлого), используемых с той же самой целью получения исторической информации. Тем более, что аналогичные вопросы решаются также в рамках других исторических дисциплин (например, в археологии).

Специалистов в области памятниковедения этот вопрос беспокоил с самого начала конституирования последнего в виде отдельной научной дисциплины, и они так или иначе пытались найти на него ответ. Так, по утверждению П.В. Боярского, первым попытавшегося обосновать памятниковедение как отдельную науку [5], «предметом исследования в области памятниковедения является информация, заключенная в памятниках истории и культуры. Задачами памятниковедения являются: разработка собственных теоретико-методологических принципов, позволяющих изучить степень адекватности памятников исторической действительности; выработка методов выявления, отбора, изучения, оценки значимости и взаимосвязей содержащейся в них информации, методов целенаправленного использования информации в учебных и воспитательных целях: разработка теоретических основ комплексного сохранения историко-культурной и природной среды» [6]. Но ведь все сказанное в не меньшей мере касается и источниковедения.

«В чем же тогда отличие памятниковедения от источниковедения?» – задает вопрос автор, и отвечает: «В источниковедении применение учения об информации выдвигает требование подхода к историческому источнику как продукту функционирования системы: объект-информация-специалист (где под объектом понимается тот или иной первоисточник наших знаний о прошлом). Но памятники обладают не только чисто научной ценностью. Они несут в себе воспитательные, общеобразовательные, эстетические функции» [7]. Поэтому «для раскрытия субъекту (зрителю) исторической, эстетической, научной информации, заключенной в памятнике, необходимо рассматривать подход к памятнику как продукту более сложной системы, чем это принято в источниковедении, которую схематично можно изобразить так: объект-информация-специалист-зритель» [8].

Однако вряд ли можно согласиться с предложенными «функциональными схемами», поясняющими различия между источниковедением и памятниковедением. Даже использование источника исторических сведений, если оно замыкается на специалисте, нельзя считать полным. Только доведение полученной информации до широкой общественности (разумеется, в существенно обработанном, «снятом» виде), введение ее в широкий оборот, превращение в один из факторов функционирования общества может считаться выполнением задачи истории как науки. Вот только здесь конечным субъектом восприятия информации является скорее «слушатель», чем «зритель». Другими словами, при восприятии полученной исторической информации широкой общественностью в принципе наличие самого первичного источника не требуется. Однако известно, что и в этом случае визуальная информации способствует лучшему восприятию исторических сведений. А с другой стороны, само по себе зрительное восприятие памятника истории и культуры также не решает задачу; оно должно, как правило, иметь вербальное сопровождение. Так что в отношении «функциональной

схемы» различие между историческим источником и памятником истории и культуры вряд ли можно признать существенным.

Но в приведенных выше высказываниях применительно к памятникам истории и культуры упоминается еще один вид информации, отсутствующий при рассмотрении информации от артефакта как исторического источника – эстетическая информация. Правда, автор не определяет, что он имеет в виду под этим видом информации. Но, так или иначе, в конечном счете оказывается, что собственно особый вид информации, поступающий от объекта к субъекту (если объект – памятник истории и культуры) как раз и отличает данный случай от получения информации от объекта-исторического источника.

Для определения особого характера информации, получаемой нами от памятников истории и культуры, посмотрим сначала, что вообще собой представляет информация, циркулирующая в обществе. Прежде всего, информация, передаваемая между членами общества при помощи тех или иных систем знаков, обеспечивает согласованность их действий при общем использовании нужного для этих действий объема знаний, превращая добытые отдельными индивидами сведения в общее достояние. И если технические устройства образуют для общества окружающую его техносферу, то знаки, в своей совокупности как материальные носители вмещающие всю информацию, составляющую интеллектуальное достояние человечества, во взаимодействии с их идеальной составляющей создают внутри общества некую «ноосферу».

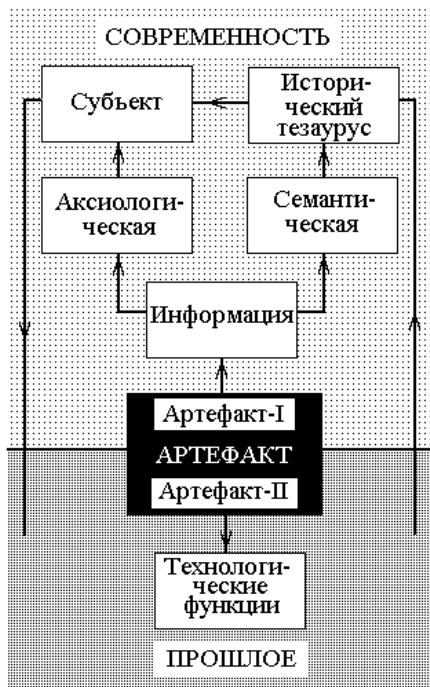


Рис. 2

В последнем случае это могут быть украшения, предметы искусства или же объекты, которые, даже имея определенное практическое назначение, в то же время также являются «знаком чего-то другого (власти, святости, благородства, силы, богатства, мудрости и тому подобное)» [11]. Вообще «каждый элемент внешней среды как социокультурного явления имеет определенное значение для человека.... Причем функции вещи и ее значения не тождественны» [12]. В конечном счете практически

Однако информационные связи между членами общества не ограничиваются лишь передачей прагматичной информации. Можно выделить два существенно различных вида информации, передаваемой в обществе [9]. Определяется их наличие задачами, выполняемыми этой информацией. Ведь если информационные потоки внутри общества обеспечивают его функционирование в окружающей среде в качестве определенной целостности, то они должны выполнять по меньшей мере две важные задачи: предоставлять индивидам информацию об условиях и целях деятельности (а), и создавать определенный стимул к ней (б). В соответствии с этим с развитием общества сформировались и два специфических вида информации. Первый из них, предоставляющий набор рационально-логических сведений о свойствах объектов реального мира и их связях, можно было бы назвать семантической информацией. Эта информация пополняет имеющийся у нас информационный тезаурус, обеспечивая формирование программы деятельности. А второй вид информации, которую можно было бы назвать информацией аксиологической, формирует наше ценностное отношение к объектам. Она вызывает эмоциональную реакцию, в конечном счете становящуюся стимулом к действию и определяющей его направленность: «Эмоция, – писал И.П. Павлов, – это то, что направляет вашу деятельность, вашу жизнь – это эмоция» [10]. Для передачи обоих видов информации применяются различные средства и материальные носители (знаки).

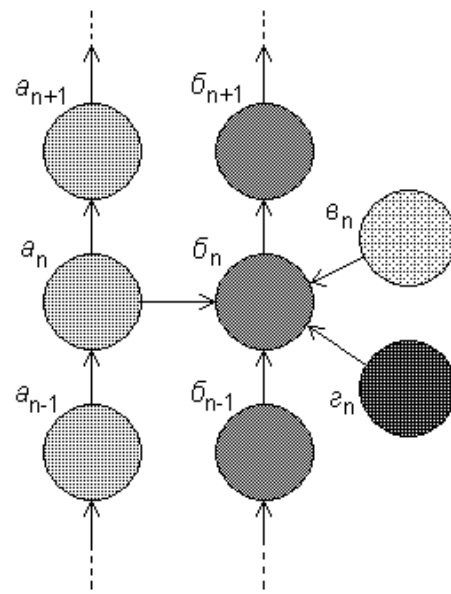


Рис. 3

каждый созданный (или использованный) человеком материальный предмет может играть две «социальных» роли – технологического агента и носителя того или иного вида информации.

Но источниковедением и памятниковедением исторические артефакты воспринимаются главным образом как носители разного рода информации: исторический источник прежде всего используется для получения семантической информации о прошлом, по отношению же к памятнику истории и культуры (даже если это тот же самый

предмет) на первый план выходит информация аксиологическая.

Конечно, в последнем случае получение исторически достоверной информации также играет определенную роль. Но этот момент подчинен основной цели, которая ставится перед артефактом как памятником истории и культуры. А эта цель – «погрузить» сегодняшний воспринимающий субъект в прошлое, таким образом связав их между собой (см. рис. 2).

Такая связь как раз и дает субъекту возможность определить свои социально-исторические координаты. Ибо в любом артефакте, когда-то выполнявшем определенные технологические функции («артефакт-П»), для нас воплощена также прошлая жизнь общества («артефакт-И»). «Объективируясь, она выявляет значения, поддающиеся обнаружению и пониманию другим историческим существом, преодолевающим свою собственную историческую ситуацию» [13]. Однако чтобы данный артефакт был не просто материальным образованием, дошедшим к нам из прошлого, но и таким свидетелем, он должен быть «помещен» в соответствующий исторический тезаурус, связан с определенным историческим контекстом. Разумеется, часть необходимых для этого сведений может быть получена и из самого данного артефакта, однако в основном источники их все же имеют внешний по отношению к нему характер. Осуществляется это на основе семантической информации.

«Вместив» же артефакт в этот контекст, а точнее, «пополнив» контекстом артефакт, тем самым мы превращаем его из простого материального образования в памятник истории и культуры. И здесь дело уже не столько в «понимании», сколько в формировании определенного ценностного отношения, осуществляемого посредством эмоционального воздействия. Цель эта достигается благодаря материальному бытию артефакта как свидетеля прошлого. Его же использование в этом качестве обеспечивается наличной в нем аксиологической информацией.

В этом, кстати, заключается и то общее, что существует между произведением искусства и таким артефактом (на что обращают внимание некоторые исследователи [14]). Но здесь же пролегает и размежевание между ними. Расхождение это заключается в том, что произведение искусства специально предназначено для такой оценки. Критерием ее служит эстетическое качество, которое характеризует личность творца [15]. Памятник же истории и культуры как материальная структура создавался, обычно вовсе не будучи рассчитанным на такого рода оценку. Она является объективным результатом тех или иных социальных процессов в прошлом, а следовательно, может рассматриваться в качестве достоверного их отражения. Критерием же достоверности для нас служит аутентичность данного артефакта.

Определение аутентичности осуществляется как анализом самого данного объекта, так и его истории, общественных связей и т.п. Последние имеют существенное значение и для определения, является ли данное материальное образование вообще памятником истории и культуры. «Допустим ради пояснения, что прекрасно сделанный предмет, чье строение и пропорции приятны для восприятия, принимается нами как произведение каких-нибудь первобытных людей. Но вот появляется основание для доказательства того, что он является случайным природным продуктом. Как внешняя вещь, он и теперь является точно таким, как был раньше. Однако он сразу перестает быть произведением искусства и становится природной “диковиной”. Теперь он находится в музее

естественной истории, а не в музее искусства. И нужно отметить, что проведенное расхождение не устанавливается интеллектом. Оно проводится в процессе оценочного восприятия и непосредственно» [16]. Не переставая быть тем же самым материальным образованием, но не будучи результатом материализации человеческих потенций, данный предмет теряет основания для восприятия его в качестве памятника истории и культуры.

Возникает вопрос: а нужно ли такое эмоциональное «погружение»? Разве для установления нашей связи с прошлым недостаточно знаний, полученных при анализе научной информации от объекта (данного и других) как исторического источника? Достаточно – если речь именно о познании. Но если дело касается формирования человека как функционирующего элемента общества (т.е. его социализации) – нет. Ибо, как справедливо указывал еще К.А. Гельций, «ум остается бездействующим, пока страсти не приведет его в движение» [17]. Как отмечалось выше, чтобы человек функционировал не как изолированный индивид, а как элемент общества, мало одного, пусть сколько угодно полного, набора сведений об условиях этого функционирования, необходим еще стимул к действию. Человек должен стремиться функционировать в качестве элемента данного общества. А социализация, кроме многого другого, в качестве одного из важнейших моментов для эмоционального включения в социум как раз и предусматривает эмоциональное же определение индивидом своих личностных социально-исторических координат. В силу же специфики эмоциональной (аксиологической) информации, напрямую связанной с проблемами ее достоверности, она не может быть полученной опосредованно – лишь при непосредственном восприятии объекта в его телесности, т.е. в виде аутентичного памятника.

В процессе развития общества происходит постоянное изменение как его представлений, так и комплекса воплощающих их материальных образований. Предыдущие представления, как и предыдущие предметы, заменяются новыми, которые обеспечивают функционирование общества на новом этапе развития. Наступает новое динамическое равновесие, которое также непременно будет нарушено в процессе дальнейшего развития. При этом те вещи, которые уже не могут адекватно обеспечивать функционирование общества, изымаются из обращения; уходят в прошлое и соответствующие им представления.

Однако если устранение устаревших предметов – безусловно прогрессивное явление, то с отмиранием минувших представлений дело обстоит существенно образом сложнее. С одной стороны, они вполне естественно должны быть заменены новыми, адекватными новому уровню развития. Но, во-первых, новые представления, возникают на основе старых, необходима их преемственность; а во-вторых, потеря прошлых приводила бы к нарушениям общего представления о развитии общества, к невосполнимым потерям культурно-исторического характера. Но этого не происходит, так как прошлые представления не теряются, а «вливаются» в общую структуру «идеальной части» культуры общества.

Иначе обстоит дело относительно материальной составляющей культуры. Изменение элементов и всей системы материальных составных частей культуры общества происходит закономерно, поскольку определенные ее объекты перестают удовлетворительно выполнять ту общественную функцию, ради которой они были созданы. Появляются также новые задачи, которые решаются с помощью создания новых материальных объектов. Такое изменение элементов всегда сопровождается обязательной

элиминацией (физическим удалением) тех объектов, которые перестали отвечать общественным требованиям. Но, как мы видели, без хотя бы некоторых из них как агентов эмоционального включения индивида в социум, не обойтись. Какие же из материальных образований прошлого мы должны сохранять (и вообще воспринимать) в качестве памятников истории и культуры? С одной стороны, едва ли не каждый материальный предмет может восприниматься как отражение создавшего его общества. С другой стороны, нет ни физической, ни экономической возможности сохранять все артефакты прошлых эпох; нет в этом и необходимости.

По разным причинам от былых времен сохранилась часть артефактов, представляющих собой материальную реализацию (опредмечивание) их общественного сознания. Они могут быть распределены потомками и включены в общий контекст их представлений об этой эпохе. Благодаря этим материальным объектам обеспечивается реальная культурно-историческая связь времен. Поэтому желательно, чтобы они представляли некие «узловые точки» общей системы, обеспечивая возможность установления логических связей, создающих целостную картину. Именно такие объекты, представляющие важную часть нашего общего культурно-исторического наследия, принято называть памятниками истории и культуры. А поскольку собственно функцией материальных памятников является установление еще и психологических связей индивида с прошлым, а следовательно, также и с социумом как целым в его историческом развитии, то именно телесность, материальное воплощение объекта как гарантия достоверности только лишь и дает возможность памятнику выполнить эту его важнейшую социальную функцию – оказывать содействие социализации индивида, подсознательному определению им своих социально-исторических координат.

Таким образом, в этом процессе памятник истории и культуры играет роль своеобразной «реперной точки» отсчета в многокоординатной социальной системе, в которой существует личность. Причем такие «точки» для создания целостной «шкалы» не должны быть одиночными, их должно быть достаточно для образования определенной системы. Эта система должна быть, с одной стороны, разветвленной во времени и других социально-исторических измерениях, а с другой – «укоренившейся» через логический, генетический и другие виды связи между памятниками и наличными историческими сведениями.

Поэтому каждый памятник, как и любой другой объект, не может рассматриваться как нечто изолированное, а лишь во взаимосвязи с другими объектами. Типов этих взаимосвязей в принципе может быть два. Один тип связей конкретно воплощает принцип общей взаимосвязи в природе и обществе (координационная связь), а второй реализует причинно-следственный характер любых процессов (субординационная связь). Оба типа связей реализуются одновременно, но ставят тот же памятник в разное положение. Оба типа связей между памятниками представлены на рис. 3. Рассмотрим эти случаи.

Конкретный памятник *an* находится в некотором ряду *A*, который характеризует его место в определенной логической последовательности, отображающей закономерности движения того или иного направления развития данного явления культуры, воплощенного в последовательный ряд материальных объектов, находящихся в определенной причинно-следственной связи. Конечно, здесь представлена простейшая однолинейная схема. На самом деле эта цепь сложная и разветвленная, но принцип

ее строения остается тем же. В указанном ряду данная конкретная материальная структура выступает как памятник культуры.

Но одновременно с указанной логической последовательностью существует множество других последовательностей, отображающих закономерности развития других явлений культуры (*b*, *v*, *g*, ...), находящихся в других рядах причинно-следственных связей (*B*, *V*, *G*, ...). Вполне понятно, что достаточно часто эти явления тем или иным образом связаны между собой и лишь в своей совокупности и взаимодействии составляют культуру как целостное явление. Некоторое явление последовательности *B*, скажем *bn*, может быть тем или иным образом связанным с синхронными явлениями *an*, *vp*, *gn* последовательностей *A*, *V*, *G* и так далее. Связь между указанными явлениями, создающая всю целостность, в конце концов тоже имеет закономерный и причинно-следственный характер.

Однако конкретная связь между конкретными явлениями разных причинно-следственных последовательностей уже носит достаточно случайный характер. И конкретный памятник (в данном случае *an*) может быть (а может и не быть) памятником и относительно того или иного явления в последовательности *B*, в частности, явления *bn*. Однако вследствие необязательности это отношение уже имеет факультативный, случайный характер. И понятно, что данный памятник, если даже соответствующая связь существует, нельзя рассматривать как характеризующий именно культурный процесс последовательности *B*, хотя он, безусловно, касается исторического процесса, в котором последний конкретно реализуется (т. е. с учетом конкретного характера взаимодействия разных явлений). В этом случае выделенный памятник должен рассматриваться как памятник истории. Но говорим мы о памятнике культуры или о памятнике истории, следует учитывать, что в упомянутые выше отношения он никогда не вступает в своей телесной реальности. Он вступает в них через нее в своих определенных функциях, оказывающихся следствием взаимосвязи с другими предметами или явлениями.

Рассмотрим более конкретно взаимосвязь между функциями артефакта в качестве памятника культуры и памятника истории. Если, например, иметь в виду памятник техники, то, будучи созданным и используемым в конкретных исторических условиях, он, безусловно, является памятником истории. Однако он является также памятником определенного развития материальной культуры, подчиняющегося своим собственным внутренним закономерностям. Кроме того, следует учитывать, что техника сама по себе является весьма сложным явлением, и ее развитие происходит во многих тем или иным образом взаимодействующих руслах. И вообще ее развитие осуществляется в историческом контексте, предусматривающем взаимодействие техники с прочими общественными явлениями, свидетельство чего также может иметь вид технического объекта. Поэтому первичное деление на памятники культуры и памятники истории здесь также имеет смысл.

Однако в данном случае следовало бы ввести еще одно подразделение, куда отнести объекты, по сути дела не имеющие даже относительно самостоятельного значения, которые должны рассматриваться как элементы определенного целостного комплекса, именно в своей целостности и являющегося объектом культурного наследия, который дальше должен рассматриваться уже именно в этом качестве, т. е. как единый памятник истории и культуры (см. рис. 4).

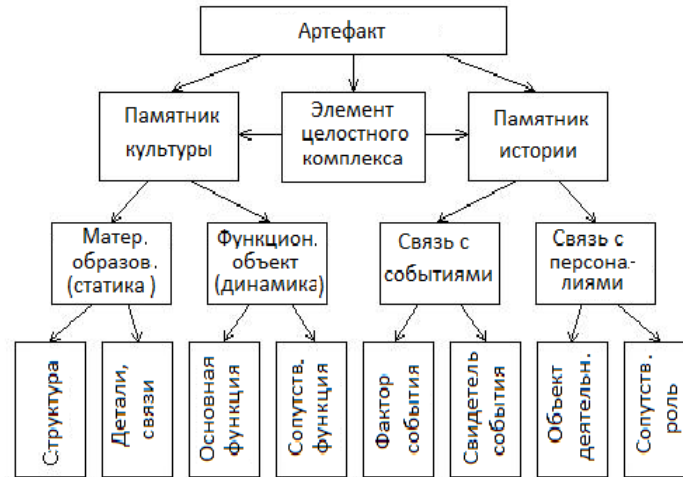


Рис. 4

Возьмем в качестве примера какой-либо конкретный технический объект, признанный памятником истории и культуры. Скажем, как таковой мы взяли казацкую саблю [18]. Какая и о чем «память» в нее «заложена»?

Прежде всего, сабля – это вид оружия. Как оружие она является результатом определенной эволюции данного вида материальных объектов. Но и самая эта эволюция имеет две стороны.

Во-первых, это сторона функциональная (в данном случае – военная). Материал, форма и т.п. сабли явились следствием длительного отбора среди разнообразных форм холодного оружия с учетом как выполнения его основного назначения (именно как холодного оружия) при определенных условиях, так и дополнительных моментов, не относящихся к непосредственному использованию. Для военного (казака) это предмет, с которым связано выполнение его основной функции – взаимодействия с неприятелем. Как таковой, он должен отличаться вполне определенными боевыми характеристиками. Но в других случаях это предмет, который надо более или менее постоянно иметь при себе. И как таковой, он также должен отвечать ряду условий (относительное удобство в повседневной жизни, эстетичные качества, безопасность и т. п.). Кроме того, это своеобразное средство самоутверждения и коммуникации (в том числе идентификации хозяина по социальному положению, зажиточности, вкусу и т. п.).

Во-вторых, это моменты технические – как определенного изделия. Сами функциональные свойства сабли (форма, прочность и т. п.) зависят от материала, из которого она изготовлена, а также от технологии изготовления (что также связано между собой). И материал, и технология – звенья уже совсем иной культурной цепи, которая, будучи тесно связанной с первой (развитие оружия как такового), все же является достаточно самостоятельной в своем развитии.

Сабля – это определенный вид оружия, использовавшийся в определенных исторических условиях. Поэтому она связана с этими условиями и является, таким образом, их памятником. И с этой точки зрения нас прежде всего интересует не любая сабля, а наиболее типичная, в которой наиболее выразительно «зафиксирован» именно данный тип оружия. Это – памятник культуры.

Совсем иначе обстоит дело, если данная конкретная сабля была задействована в выдающемся историческом событии или принадлежала выдающемуся историческому лицу. Тогда ее типичность имеет для нас

второстепенное значение; важным является ее аутентичность именно в указанном отношении, в ее отношении к истории (к историческим событиям и их участникам).

Итак, в качестве памятника культуры данный предмет может рассматриваться с двух сторон. С одной стороны – как функционирующий объект, что является следствием определенной его эволюции в ряду аналогичных объектов, в своей основной (в данном случае – как военного оружия) и вспомогательных и сопутствующих функциях. А с другой – как определенное материальное образование, предмет материальной культуры своего времени, имеющей характерные общие структурные характеристики (тип, форма, размеры, стрела изгиба, материал и т. п.), а также определенный набор характерных элементов (вид лезвия, долы, заточка, крестовина, эфес, ножны, украшения и т. п.), определенным образом организованных в единое целое.

Как памятник же истории он может быть связанным с определенным событием, выступая либо в качестве действующего его фактора (вооружение своего времени, использование в конкретной битве), либо как свидетель (современник). Другой момент – связь с теми или иными персоналиями то ли по роду их деятельности (изобретение, изготовление, использование в основной сфере), то ли просто как определенный факт биографии конкретного человека (подарок, предмет коллекции, любимая вещь и т. п.).

Соответственно и в музее тот или иной предмет (в нашем случае – казацкая сабля) в зависимости от контекста может использоваться по-разному, неся посетителю разную информацию, а также имея различные семантическую и аксиологическую нагрузки. А следовательно, каждый из вышеперечисленных моментов может стать определяющим для включения данного объекта (казацкой сабли) в различные по смыслу и направленности музейные экспозиции.

Еще раз подчеркнем, что сказанное касается любого объекта, признанного памятником истории и культуры. Например, это могли бы быть часы, которые, выполняя свою техническую функцию, были также результатом и этапом развития соответствующей области материальной культуры, а также так или иначе включены в определенный исторический процесс.

Другими словами, объект, который своим телесным бытием воссоздает определенный этап развития материальной культуры, является ее памятником. Вместе с

тем, будем ли мы считать данный объект памятником истории или памятником культуры, зависит не столько от самого объекта, сколько от того контекста, в котором он нами рассматривается. А следовательно, и определять этот памятник прошлого в целом следует как феномен истории и культуры.

* * *

Подытоживая изложенное, еще раз отметим: в качестве памятника истории и культуры в его материальном воплощении может выступать только предмет, созданный общественным человеком в определенных целях, т.е. артефакт. Чтобы артефакт стал историческим источником или памятником истории и культуры, он должен быть определенным образом изъят из своей утилитарной функции (то есть непосредственных технологических функций по взаимодействию с окружающей средой, движению материальных потоков или передаче информации между элементами общества, для которых был предназначен последний). В этом случае на передний план выходят его способности отражения порожденного его общества, что предоставляет ему статус информационного посредника между прошлым и современностью. Или, иначе говоря, так он становится историческим источником или памятником истории и культуры – выполняя соответственно различную функцию по связи прошлого с современностью, и принадлежа в первом случае к ведению источниковедения, а во втором – памятниковедения.

Если вопрос касается памятниковедения, то здесь к задаче получения семантической информации о прошлом в качестве первостепенной добавляется задача участия в социализации современников, в определении ими своих социально-исторических координат. Никаким иным путем, кроме аутентичных артефактов, представляющих перед нами в своей материальной реальности, эта задача в полном объеме выполнена быть не может. Изучение артефактов минувших времен в этой их функции как раз и является специфической задачей памятниковедения.

К сожалению, пока нельзя сказать, что понимание указанной специфической задачи получило широкое признание – поскольку не происходит выделения задействованного в памятниках истории и культуры особого вида информации – информации аксиологической. Только благодаря ей создается у нас сегодня ощущение причастности к прошлому, эмоциональное восприятие его как генетического корня современности, желание принимать его в ка-

честве истоков нашего сегодняшнего общественного и индивидуального бытия. А следовательно, именно эта последняя информация в ее материальном выражении и является специфическим предметом памятниковедения, фактически конституируя его научный статус.

Список литературы

1. Семенов Е.К. Дисциплинарный статус культурологии // Наука и ее место в культуре. – Новосибирск, 1990. – С. 99
2. Миролубова Л.Р. Вещная среда как феномен культуры. – Саратов, 1986, с. 25, 38, 42
3. Гриффен Л.О., Константинов В.О., Титова О.М. Пам'ятки техніки. – Київ, 2010. – 127 с.
4. См., напр. Введение в специальные исторические дисциплины. – М., 1990. – С. 3-4.
5. См. Боярский П.В. Теоретические основы памятниковедения (постановка проблемы). – Памятниковедение: Теория, методология, практика. – М., 1986.
6. Боярский П.В. Введение в памятниковедение. – М., 1990. – С. 41.
7. Боярский П.В. Указ. соч., с. 39.
8. Боярский П.В. Указ. соч., с. 40.
9. Ввиду невозможности подробно рассмотреть здесь этот важный вопрос, отсылаем читателя к предыдущей работе автора «Общественный организм (введение в теоретическое обществоведение». – К., 2005.
10. Павловские клинические среды, ч. 1. – М., 1954. – С. 140.
11. Лотман Ю.М. К проблеме типологии культуры. – В кн.: Труды по знаковым системам. Уч. зап. Тартуского гос. ун-та. Вып. 198. – Тарту, 1967. – С. 34.
12. Миролубова Л.Р. Указ. соч. – С. 47.
13. Рикёр П. Конфликт интерпретаций. Очерки о герменевтике. – М., 2002, С. 34-35.
14. См., напр., Шола Т. Предмет и особенности музеологии // Museum. – 1987. – № 153. – С. 53.
15. Гриффен Л. Прекрасное в искусстве и специфика эстетической информации // Искусство. – 1972. – №1.
16. Дьюи Джон. Обладание опытом // Современная книга по эстетике. – М., 1957, с. 149.
17. Гельвеций К.А. Об уме. – М., 1938. – С. 263
18. Тоїчкін Д.В. Козацька шабля VII-VIII ст.: історико-зброєзнавче дослідження. – К., 2007.

ИСТОРИЧЕСКИЕ НАУКИ

БАЗИФИКАЦИЯ ПОСЛЕВОЕННОЙ СОВЕТСКОЙ СИСТЕМЫ ШКОЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ ЗА ИСТОРИОГРАФИЧЕСКИМИ ИСТОЧНИКАМИ КОНЦА XX – НАЧАЛА XXI ВЕКА

Василенко Дарья Павловна

Ассистент кафедры украиноведения, Кременчугский национальный университет имени Михаила Остроградского

FEATURES POST-WAR SOVIET SCHOOL SYSTEM SOURCES FOR HISTORIOGRAPHICAL LATE XX - EARLY XXI CENTURY

Vasylenko D. P., assistant of the department of ukrainian knowledge's, Kremenchuk Mykhalo Ostrogradsky National University

АННОТАЦИЯ

Рассмотрено процесс развития советского школьного образования во второй половине 40 – первой половине 60-х годов XX века в историографическом разрезе. Проведен анализ и предоставлена короткая характеристика научных трудов конца XX – начала XXI века. В заключении наведены основные черты проанализированных исследований, дана их оценка.

Ключевые слова: образование, школа, монографии, система, историография.

SUMMARY

The development of the Soviet school in the second half of 40 – early 60s of XX century historiographical perspective. The analysis and provided a short description of scientific works of the late XX – early XXI century. In conclusion, the main features are imposed studies analyzed, given their assessment.

Key words: education, school, monographs system historiography.

Постановка проблемы. Существенное влияние школьного просвещения в Украине в советский период, на современное развитие украинского среднего образования, является не до конца изученным и рассмотренным. Эта проблематика особенно затронута в современной украинской и российской историографической науке. В этом контексте попробуем проанализировать историографическое достояние в исследованиях конца XX – начала XXI века, которые освещают вопросы развития послевоенного школьного образования в Украине второй половины 40-х – первой половины 60-х годов XX века.

Анализ последних исследований и публикаций. Первые попытки осмыслить состояние и процессуально-содержательные аспекты развития послевоенного школьного образования осуществляли еще современники. На современном этапе развития украинского образования необходимо провести историографический экскурс в прошлое проблемы для более полного понимания системы среднего образования в Украине.

Проведя детальное исследование, автор очертил круг ученых, которые в своих исследованиях рассматривают вопросы развития советского школьного образования в послевоенный период. Среди них можно выделить В. Береку [1], Л. Березивскую [4], Ю. Выговского [3], С. Яворскую [17], П. Шемета [6], Ж. Кукурузу [8]. Результатами их исследований в основном стали диссертации и научные статьи в периодических изданиях.

Выделение нерешенных ранее частей общей проблемы. В современной эдиции ученые, склоняются к мысли, что система советского послевоенного школьного образования, была эффективна в плане воспитания идейно-патриотической молодежи. Прежде всего, необходимо отметить, что начиная с 90-х годов XX века в контексте национального возрождения и провозглашения независимого украинского государства появляются

исследования, где объективно осмыслена история среднего школьного образования в Украине и общественно-педагогического движения о ее обновлении.

Цель статьи. Целью исследования является изучение фундаментальных историографических научных трудов, освещающих суть становления и развития советского школьного образования во второй половине 40-х – первой половине 60-х годов XX века.

Изложение основного материала. Печатаются изыски (статьи, пособия, диссертации и т.п.) украинских ученых, где в пределах современной историко-педагогической парадигмы в контексте различных проблем вскользь упоминаются, те или иные образовательные реформы, программы, правительственные образовательные документы.

Базовым исследованием об образовании в советской Украине является труд кандидата педагогических наук П. Г. Шемета «Образование и воспитание на Полтавщине в прошлом и настоящем» (1991) [6]. Автор, анализирует теоретические и практические основы развития образования на Полтавщине (Центральная Украина – Д. В.). Подробно освещается проблема подрастающего поколения в новых общественно-политических и исторических условиях, вся работа построена на исторических параллелях и сравнениях.

В противовес Шемету доктор философских наук В. А. Огневьюк рассматривает анализ развития образования в Украине в XX веке, с точки зрения законодательства (монография «Постижение образования итоги XX века» (2003). Дана оценка образовательных преобразований советской эпохи [5]. Исследование содержит богатую и разнообразную источниковедческую базу, отличается основательностью изучения историографии, общественно-политических и социально-экономических аспектов раз-

вития общеобразовательного в Украине. Однако рассматриваемые вопросы посвящены лишь отдельным граням оптимизации школьного образования в Украинской ССР, и не содержат комплексного и системного анализа организационно-педагогических основ деятельности в хронологических рамках.

Исследование Л. Березивской «Реформирование школьного образования в Украине в XX веке» (2008) [4], основано на архивных и периодических источниках. Как и Шемет Березивская раскрывает экономические, общественно-политические, а особенно-педагогические и процессуальные аспекты развития советской школы, определяет принципы и цели, направления, результаты и последствия реформирования отрасли в Украине во второй половине XX века. Отметим, что проведенное исследование не претендует на освещение всех аспектов украинского школьного образования во второй половине XX века, но тем не менее, эта работа является более глубокой чем труды предыдущих исследователей.

В 2006 году к защите была представлена кандидатская диссертация Н. С. Брехунец «Учебные заведения образования Украины 50-80-х годов XX века: историография». В ней отражается концептуальный подход к рассмотрению темы и дается возможность отследить основные историографические труды и ученых, занимавшихся разработкой тематики. Обобщенные выводы по теме, на основе исследований как украинских, так и иностранных ученых, писавших о законодательных изменениях и об основополагающих образовательно-педагогических реформах в украинской общеобразовательной школе [2]. Это исследование перекликается с работами Березивской, но отличительной чертой является акцентирование внимания на историографическом рассмотрении проблемы, что не дает возможности автору в полной мере охарактеризовать и оценить период послевоенного развития советской школы, поскольку в работе нет глубокого анализа этого периода.

В период независимой Украины все более популярными становятся научные публикации по обозначенной тематике в печатных научных периодических изданиях. Исследуя историографию тематики в период 90 годов XX века – начало XXI века, был изучен большой историографический пласт именно в периодике, где, как правило, проводятся апробации новейших научных исследований.

Исходя из изученного материала, выделяем и характеризуем те работы, которые качественно обрисовывают послевоенный период школьного образования в советской Украине второй половины 40 – первой половине 60-х годов XX века.

Стефания Яворская в своей работе «Реализация методических идей в практике работы школы (50-е годы XX века)», одобряет меры и программы, которые вводились в практику школьной работы. Концентрируется внимание на характеристике проблемы об изучении языка в школе. Она отмечает, что в 50-е годы прошлого века значительно улучшилось теоретическая составляющая обучения языку, большего внимания методисты придавали изучению передового педагогического опыта в этой области. Однако методика изучения языка, как наука все еще отставала от требований, которые к ней выдвигались. Проблемы, которые стояли, перед методистами-языковедами были чрезмерная научная составляющая языка в методических пособиях, нерешенный вопрос изучения орфографических тем, работа над ошибками учащихся, эти недочеты захватывали внимание педагогов в большей степени, нежели другие вопросы в системе изучения учебной дисциплины [17, с. 69-72].

Изыски Яворской опираются на исследования В. И. Масальского «Вопросы методики грамматики, правописания и развития речи учащихся» (1953) [10]. Обозначено, что, несмотря на недостатки системы методики преподавания языка в средних школах, все же положительно охарактеризована работа методистов в этой области, их труды можно использовать для получения положительного опыта при разработке новейших методик преподавания [17, с. 69-72].

В исследовании М. Галива «Цель и задачи формирования характера личности в отечественной педагогике (20-80-е годы XX в.)», отображены основные черты воспитательного идеала в советской педагогической науке, его трансформация со временем и изменением политических режимов. Галив ставит на первый план вопрос воспитания характера ученика, который в прошлом, в том числе и в советские времена, неоднократно поднимали отечественные педагоги. Обоснованы исторические условия становления проблематики, особенно на этапе реформ 50 – 60-х годов XX века. По его мнению, преобладающей чертой характера, которую культивировала школа, был коллективизм, хотя некоторые исследователи 50 – 60-х годов называют – это товарищескими отношениями (то есть не просто покорением воле коллективу). Следует отметить, что в реалиях советской школы воспитания коллективизма приводило к конформизму [7, с. 43-47].

Весомый вклад в изучении проблемы учебных заведений в украинском селе принадлежит И. М. Романюку. Историк изучает реформирования сельской школы, останавливается на особенности общеобразовательной школы на селе, а также прослеживает процесс внедрения системы трудового и производственного обучения. По мнению Романюка, в процессе реформирования сельской школы в 1950 – первой половине 1960 годов XX века были как положительные, так и отрицательные тенденции. Определяющим фактором позитивных изменений, исследователь считает, постепенное осознание государством необходимости подъема образовательного уровня сельского населения. Однако процесс реформирования, подмечает ученый, носил скорее количественный, чем качественный характер, и существенные сдвиги в этом направлении происходили довольно медленно. Остро стоял вопрос о учебно-материальной базе школ, нехватка педагогов в сочетании с низким профессиональным уровнем, остаточный принцип финансирования приводил к недостаточному развитию сети школ на селе [12; 13; 14; 15; 16].

Проблему учебно-методического процесса в средней школе, в своем исследовании раскрывает кандидат педагогических наук Л. Пироженко «Генезис подходов к построению учебных планов государственной общеобразовательной школы», схожие взгляды на эту же проблематику имеет С. Яворская, которая отмечает правильность методического обеспечения в советской школе послевоенного времени. Рассмотрены основные подходы к формированию учебных планов в советский период. Пироженко отмечает, важность учебных планов и программ в советской государственной номенклатуре, в них отражался конкретный социальный заказ, формулировалось содержание целей и принципов учебного процесса и устанавливались реальные, а не декларируемые приоритеты работы учебных заведений. На теоретическую разработку и практическое применение учебных планов непосредственно влияли политические и идеологические установки, социально-экономические реалии, а также доминирующие педагогические идеи. Именно по учебным планам можно проследить приоритеты государственной политики в области образования. Опираясь на исследования Вендиоровской, Л. Пироженко выделяет три этапа развития учебных планов в Советском Союзе: первый – 1932-1954 гг.; второй – 1955-1964 гг.; третий 1966-1985

г.г. [11, с. 96-102]. Наиболее сложным этапом в формировании планов были 30-е годы XX века, учебные планы 1964-1965 годов и 1965-1966 годов Пироженко называет переходными.

Возвращаясь к теме воспитания личности, обращаем свое внимание к работе кандидата педагогических наук И. Кучинской, так же как и Галив она, исследует динамику обновления общественной жизни, которая наблюдалась в конце 50-х годов XX века в советской Украине, в этом русле проводятся исследования по становлению реформаторских настроений в сфере просвещения, а также формирования личности советского школьника. Внедрение образовательной реформы вызвало множество дискуссий. Кучинская отмечает, что, в независимости от внешней демократичности тогдашней образовательной политики, она была направлена на усиление русификации народного образования (такая тенденция шла от самих родителей – Д. В.) [9].

Систематизация достижений советской и современной украинской историографии представлены в статье Кукурузы Ж. Б. «Преобразования в области образования УССР (середины 1950-х – начало 1960-х гг.): Обзор историографии». Осмыслены преобразования в области просвещения Украинской ССР в середине 1950-х – начала 1960-х гг. Автор показывает проблемы, над которыми работали советские и постсоветские ученые, изучая изменения в сфере образования времен Хрущева. Она, делает вывод, что в советской и постсоветской историографии в определенной мере нашли отражение различные направления преобразований в отрасли просвещения. Обращает внимание на одну из важных особенностей советской историографии, в научных студиях делался акцент на «великие завоевания социализма» и на «первостепенную роль Компартии» [8] в достижении поставленных задач. Отмечена роль советских ученых, которые создали основательную картину истории развития образовательной области в эпоху «оттепели». Именно исследования советского периода стали основой, на которой базируются современные научные изыскания украинских ученых изучающих тематику образовательной сферы в советской Украине.

Выводы и предложения. Итак, опираясь на историографический анализ делаем выводы, что сейчас в украинской историографии нет обобщающего труда о развитии школьного образования в Украине второй половине 40-х – первой половине 60-х годов XX века. Особенности украинской советской школы на этом этапе, за историографическими источниками, является: определение коллективизма, как основополагающей черты в развитии общеобразовательной школы; главенствующая роль коммунистической партии, с идеями «о завоевании мира социализмом»; идейно-патриотическая идеология в воспитании школьников, которая фактически повлияла на темпы развития школы; сближения школы с социумом (т. е. реформа 1958 года). Изучение особенностей в образовательной области дает возможность исследователю более точно передать состояние общества и отрасли просвещения в период послевоенного времени. Следовательно, определяем, что историографический анализ источников конца XX – начала XXI века, дал возможность, объективно оценить принципы и цели работы советской общеобразовательной школы в Украине в послевоенный период второй половины 40-х – первой половины 60-х годов XX века.

Список литературы

- Берека В. Є. Соціально-педагогічні основи розвитку позашкільної освіти в Україні (1957-2001 р.р.): автореф. дис. на здобуття наукового ступеня канд. пед. наук: спец. 13.00.01 «Загальна педагогіка та історія педагогіки» / В. Є. Берека. – К., 2001. – 20 с.
- Брехунець Н. С. Навчальні заклади освіти України 50-80-х років XX століття: історіографія: автореф. дис. на здобуття наукового ступеня канд. іст. наук: спец. 07.00.06 «Історіографія, джерелознавство та спеціальні історичні дисципліни» / Н. С. Брехунець. – К., 2006. – 25 с.
- Виговський Ю. М. Становлення та функціонування номенклатури радянської системи освіти в Україні 20 – 30-х рр. XX ст.): автореф. дис. на здобуття наукового ступеня док. іст. наук: спец. 07.00.01 «Історія України» / Ю. М. Виговський. – К., 2006. – 37 с.
- Березівська Л. Д. Реформування шкільної освіти в Україні у XX столітті: монографія / Л. Д. Березівська. – К.: Богданова А. М., 2008. – 406 с.
- Огнев'юк В. О. Осягнення освіти: підсумки XX століття / В. О. Огнев'юк. – К.: Навчальна книга, 2003. – 111 с.
- Бойко А. Історія освіти і просто освіта / А. Бойко // Зоря Полтавщини. – 1991. – № 147 (17847). – С. 4; Шемет П. Г. Освіта та виховання на Полтавщині в минулому й сьогодні.
- Галів М. Мета й завдання формування характеру особистості у вітчизняній педагогіці (20-80-і роки XX ст.) / М. Галів // Шлях освіти. – 2006. – № 4. – С. 43-47.
- Кукуруза Ж. Б. Перетворення в галузі освіти УРСР (середини 1950-х – початок 1960-х рр.): огляд історіографії [Електронний ресурс] / Ж. Б. Кукуруза. – Режим доступу до статті: http://archive.nbuv.gov.ua/portal/Soc_Gum/Gileya/2011_51/Gileya_51/I32_doc.pdf
- Кучинська І. Виховні ідеї громадськості в Україні у 1958-1985 р.р. / І. Кучинська // Українська література. – 2007. – № 1. – С. 51-54.
- Масальський В. І. Питання методики граматики, правопису і розвитку мови учнів / В. І. Масальський. – К.: Радянська школа, 1953. – 136 с.
- Пироженко Л. Генеза підходів до побудови навчальних планів вітчизняної загальноосвітньої школи / Л. Пироженко // Рідна школа. – 2006. – № 4 (915). – С. 61-64.
- Романюк І. М. Загальна середня освіта на селі у кінці 1950 – на початку 60-х рр.: правда проти статистики / І. М. Романюк // Україна XX ст.: культура, ідеологія, політика. Збірник статей. – 2002. – Вип. 12. – С. 282-289.
- Романюк І. М. Проблеми шкільництва на селі в кінці 50-х – першій половині 60-х рр. / І. М. Романюк // Наукові записки Вінницького державного педагогічного університету ім. М. Коцюбинського. Серія Історія. – 2002. – Вип. 4. – С. 125-132.
- Романюк І. М. Шкільне будівництво на селі в 1950-х – першій половині 60-х років / І. М. Романюк // Український селянин. – 2002. – Вип. 5. – С. 78-85.
- Романюк І. М. Запровадження системи трудового і виробничого навчання в сільських школах України в кінці 1950-х – початку 1960-х років / І. М. Романюк // Наукові записки Національний університет «Острозька академія»: Історичні науки. – 2004. – Вип. 5. – С. 78-84.
- Романюк І. М. Проблеми сільської школи України в кінці 50-х – середині 60-х років XX століття / І. М. Романюк // Український селянин. – 2005. – Вип. 9. – С. 76-77.
- Яворська С. Реалізація методичних ідей у практиці роботи школи (50-і роки XX століття) / І. М. Романюк // Рідна школа. – 2003. – № 12 (887). – С. 69-72.

ВЕТЕРИНАРНЫЕ НАУКИ

ФАКТОРИ РИЗИКУ ДИСПЛАЗІЇ КУЛЬШОВИХ ТА ЛІКТЬОВИХ СУГЛОБІВ У ЦУЦЕНЯТ

Зворська Тетяна Володимирівна
ветеринарний лікар,

Калиновський Григорій Миколайович

*доктор ветеринарних наук, професор кафедри акушерства та хірургії Житомирського Національного
Агроєкологічного Університету*

RISK FACTORS OF APPEARANCE OF HIP AND ELBOW DISEASE

Zvorska Tatiana Volodimirivna, veterinarian in Kyiv,

Kalinovskyi Grigoryi Mikolaevich, doctor of veterinary science, professor, Zhytomir National Agroecological University

АНОТАЦІЯ

Досліджено фактори ризику дисплазії кульшових та ліктьових суглобів у цуценят. Встановлено, що на виникнення і розвиток впливають пренатальні фактори, такі як: патологія вагітності та родів, наявні гормональні порушення, інфекційні захворювання, незбалансована годівля вагітних сук та постнатальні – порушення годівлі, утримання та моціону, наявні інфекційні, гормональні захворювання, травматизм у період формування суглобів.

Ключові слова: вагітні суки, цуценята, дисплазія, кульшові та ліктьові суглоби, фактори ризику, пренатальний та постнатальний періоди.

SUMMARY

On hip and elbow disease influence such pregnancies factors like disturbance at pregnancy, hormonal disbalance, infection and ration of pregnant animal also with factors after birth – ration, infection disease, hormonal disease and injury.

Key words: pregnancy, hip and elbow joints, risk factors.

Постановка проблеми. Ненгисон (1967) вважає дисплазію суглобів анатомічним дефектом, що становить потенціальну загрозу ураження опорно-рухової системи [1]. Захворювання суглобів представляє серйозну проблему сучасної практичної ветеринарії, бо швидко провокує розвиток важкої неповноцінності всього статико-динамічного апарату [2]. На сьогоднішній день у зв'язку з тим, що дисплазія кульшових суглобів діагностується лише при наявних виражених деструктивних змінах компонентів суглобів на основі рентгенівського дослідження прогностичні критерії розвитку дисплазії суглобів не розроблені [6]. Виділення основних факторів ризику, рання діагностика підвищує ефективність лікування дисплазії кульшових та ліктьових суглобів. Рання діагностика дисплазії кульшових суглобів і своєчасне (з перших днів життя дитини) застосування простих атравматичних методів функціонального лікування дозволяють досягти вірного анатомічного і функціонального розвитку суглобів у 80-97% дітей [7]. На думку Улезко Е. А., Бучель Ю. Ю., Фень Е. П. (1998р.), Бахтеєва Н.Х., Винокурова В.А. (2003 р.) початок лікування даної патології до 3-х місяців у 97% дітей приводить до відмінних та хороших результатів [8]. Порушення закладки тканин, із яких розвиваються суглоби на фоні погіршення екологічної ситуації, нестачі у харчуванні вітамінів групи В і Е, фосфора, йода, кальція, перенесення інфекційних захворювань, ранній токсикоз призводить до дисплазії кульшових суглобів у дітей [9]. Дослідження Н. Washulewshki (1967), вказують, що що при гіпофункції щитовидної залози порушується дозрівання сполучної ткани, порушується розвиток, що підвищує ризик розвитку дисплазії [10]. Першочергова ціль будь-якої терапії хвороб суглобів полягає в тому, щоб відновити нормальну функцію суглобів, як можна

швидше. Одним із важливих факторів своєчасного і повноцінного лікування є своєчасна діагностика захворювання. Це особливо актуально на ранніх стадіях захворювання, коли адекватна терапія може в значній мірі вплинути на характер розвитку захворювання [4]. Рання діагностика даних змін у цуценят представляє ще більші труднощі ніж у зрілих собак. Це зв'язано з віковими особливостями будови кульшових та ліктьових суглобів.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. За даними Е.Л. Кемельмана, І.В. Щурова (2012р.) дисплазія кульшових та ліктьових суглобів – одна з найбільш актуальних проблем сучасної ветеринарної ортопедії і травматології [5]. Патології кульшових суглобів – це гетерогенна група захворювань, що розвиваються в результаті ендогенних і екзогенних факторів діючих у пренатальному та постнатальному періоді, що приводять до деформації суглобів [3].

Виділення раніше невирішених частин загальної проблеми. У вітчизняній і зарубіжній літературі зустрічається багато праць присвячених причинам виникнення дисплазії кульшових та ліктьових суглобів у собак. У нашому дослідженні розглянуті фактори, що впливають на розвиток ДКС та ДЛС у пренатальний та ранній постнатальний періоди.

Ціль статті. Завданням нашої роботи було дослідити фактори, що впливають на виникнення дисплазії кульшових та ліктьових суглобів у пренатальний та ранній постнатальний періоди.

Виклад основного матеріалу. Для чіткого розуміння факторів ризику виникнення дисплазії кульшових та ліктьових суглобів у собак вони були розділені на пренатальні та постнатальні (Рис.1).

У пренатальний період виділили наступні фактори ризику: патологія вагітності (токсикоз вагітних сук, часткове скидання плодів, нестача плодових вод, патологічне предлежання), патологія родів (тривале знаходження

плоду у родових шляхах, некомпетентне надання рододопомоги), порушення мінерального обміну та наявні інфекційні захворювання вагітних сук.

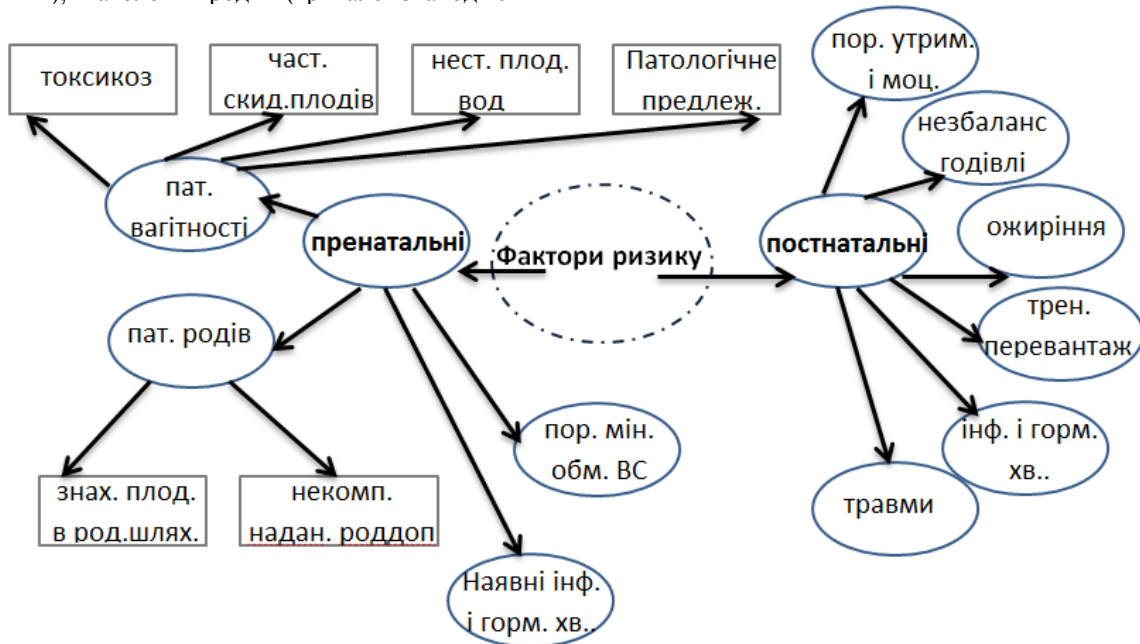


Рис. 1 Фактори ризику дисплазії кульшових і ліктьових суглобів у пренатальний та постнатальний періоди розвитку.

Від вагітних сук у яких виявлено нестачу плодових вод, токсикоз, які частково скидали плоди на різних етапах вагітності, народжувались цуценята із схильністю до дисплазії КС і ЛС. У більшості випадків від сук з патологією вагітності народжувались ослаблені цуценята з погано розвиненою м'язово - зв'язковою системою, або рихлі «водянисті», які мали надмірну вагу. Суглобовий апарат цих новонароджених цуценят вже на цьому етапі мав дефекти, що сприяли розвитку дисплазії КС та ЛС. Профілактика захворювання ускладнювалася. При патології родів в тих випадках, коли цуценя тривалий час знаходиться в родових шляхах або прикладаються надмірні зусилля по доставанню плодів чиниться надмірний тиск на суглоби, розтягуються м'язи та зв'язки, що порушує формування суглобів після народження. Від вагітних собак у яких методом УЗД або рентгенівської діагностики було діагностовано патологічне передлежання, шляхом кесарського розтину, народжувались цуценята із більшою схильністю, а в подальшому і з захворюванням дисплазії КС та ЛС порівняно із вагітними собаками, які не мали патологій вагітності і родів. За порушення Са, Р, Mg, зокрема в результаті незбалансованої годівлі на різних етапах внутрішньоутробного розвитку були отримані плоди цуценят, які при розтині мали слабший суглобово - м'язово - зв'язковий апарат, ніж плоди цуценят від матерів, які отримували збалансований раціон. В подальшому від вагітних сук у яких раціон був не збалансованим народжувались ослаблені цуценята у яких процент захворювання ДКС і ДЛС був більшим, ніж у цуценят отриманих від сук, харчування яких було збалансованим. У сук в анамнезі яких були інфекційні захворювання захворювання ДКС та ДЛС зустрічалось частіше, ніж у здорових. Це може бути зв'язано з тим, що за даними вчених, у людей, деякі інфекційні захворювання здатні накопичуватись у тканинах суглобів та проходити через плацентарний бар'єр[11]. Дисплазія таким чином може виникати в результаті накопичення інфекційних агентів та в подальшому руйнування суглобових тканин у цуценят. В цуценят, яких в анамнезі

були хворі дисплазією КС та ЛС пращури збільшується ризик захворювання. Даних щодо спадкової схильності достатньо описано науковцями, тому детально на цьому ми зупинятись не будемо.

У постнатальний період виділені наступні фактори ризику виникнення дисплазії КС та ЛС: незбалансованість годівлі, ожиріння в період активного росту, тренувальні перевантаження в період формування суглобів, наявні інфекційні хвороби, порушення гормонального статусу, травматизм.

Уже відомо, що до дисплазії КС та ЛС схильні великі та гігантські собаки з масивним кістяком та рихлою конституцією. Собаки, які активно ростуть потребують велику кількість протеїну, жиру, мікро-, мікроелементів та вітамінів, але ці всі компоненти мають бути збалансованими, оскільки при порушенні їх співвідношення порушується їх засвоєння та надходження до тканин організму, зокрема кісткової. Кістяк при активному рості витягується значно швидше ніж розвиваються м'язи та зв'язки, тому утримувати суглоби у їх фізіологічному положенні стає неможливо, виникають деформації суглобових поверхонь КС та ЛС. Надмірна вага в період активного росту чинить додатковий тиск на ще несформовані кістки суглобів, що викликає їх деформацію, та розвиток ДКС та ДЛС. Тренувальні перевантаження в період росту цуценят, за рахунок додаткового тиску на несформовані суглоби, сприяють загрози мікротріщин, надривів, розтягнень м'язів, зв'язок, капсул суглобів, що в подальшому призводить до розвитку дисплазії КС та ЛС. Наявні інфекційні захворювання, зокрема лептоспіроз, мікоплазмоз, токсоплазмоз, хламідіоз здатні до руйнування суглобових поверхонь за рахунок накопичення збудників у суглобових тканинах та виділення токсинів, що лізують хрящову поверхню[11]. Порушення гормонального статусу здатне впливати на обмін мікроелементів та їх надходження та кумулювання у тканинах суглобів, що впливає на розвиток дисплазії КС та ЛС. Переломи, тріщини, вивихи, розриви, надриви. Розтягнення скелету, м'язів, зв'язок здатні

порушити формування однієї або декількох структур КС та ЛС, що приведе до виникнення їх дисплазії.

Висновки і пропозиції. 1. На розвиток дисплазії кульшових і ліктьових суглобів впливають пренатальні та постнатальні фактори.

2. Патологія вагітності та родів, наявні гормональні порушення, інфекційні захворювання, незбалансована годівля вагітних сук – це ризик виникнення дисплазії КС та ЛС у цуценят.

3. Порушення годівлі, утримання та моціону, наявні інфекційні, гормональні захворювання, травматизм у період формування суглобово-м'язево - зв'язкового апарату впливають на розвиток дисплазії кульшових та ліктьових суглобів.

Для уникнення дисплазії КС та ЛС необхідно:

- виключити із розведення собак в анамнезі у яких були пращури з дисплазією КС та ЛС;
- не допускати до розведення собак з гормональними порушеннями, зокрема кальцієстоніну, тироксину, трийодтироніну, наявними, nelaкованими інфекційними захворюваннями;
- цуценят отриманих від матерів у яких була патологія родів та вагітності оглядати від народження;
- контролювати годівлю, утримання, моціон вагітних сук та цуценят до 18 місяців.

Список літератури

1. Митин В.Н. Рентгенологическая диагностика дисплазии тазобедренных суставов у собак / В.Н. Митин, Ю.И. Филипов, В.А. Лукьяновский, С.А. Ягников/ – М.: «Аквариум ЛТД», К.: ФГУИППВ, 2003. – 3 с.
2. Лаврова Н. Сборник статей по препаратам ветеринарной линии компании «Байер»/ Н. Лаврова – Москва 2006. – 37 с.
3. Тилли Л. Ветеринария. Болезни кошек и собак/ Л.Тилли, Ф.Смит: Пер. с англ. – М.: ГЕОСТАР-МЕД, 2001. – 417-421 с.
4. Матеріали конгресу. \II Міжнародний конгрес спеціалістів ветеринарної медицини / Асоціація спеціалістів ветеринарної медицини. – Київ 2009. – 9 с.
5. Кемельман Е.Л., Щуров И.В., Ягников С.А., Кулешова О.А., Леонова Т.А. Использование компьютерной томографии для диагностики изменений медиального венечного отростка локтевого сустава у собак. (Електронний ресурс: Режим доступу <http://vetpharma.org/articles/108/2288/>).
6. Слесаренко Н.А., Власенко А.Н., Серeda И.В. Отдаленные результаты лечения дисплазии ТБС методом миопластики средней ягодичной мышцы. (Електронний ресурс: Режим доступу <http://webmvc.com/show/show.php?sec=16&art=95>).
7. Диагноз и клинические симптомы дисплазии тазобедренного сустава. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://www.medicinform.net/revmo/ther_pop39_2.htm.
8. Улезко Е. А., Бучель Ю. Ю., Фень Е. П. Ультразвуковая диагностика дисплазии тазобедренных суставов. (Електронний ресурс: Режим доступу <http://radiomed.ru/publications/uzi-ultrazvukovaya-diagnostika-displazii-tazobedrennykh-sustavov>).
9. Дисплазия тазобедренного сустава [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.tiensmed.ru/news/dysplasiahip-r5y.html>.
10. Вовченко А.Я., Копейкин И.И., Полищук Т.А., и др. К вопросу о ранней диагностике и лечении наиболее распространенных заболеваний опорно-двигательного аппарата у детей. (Електронний ресурс: Режим доступу <http://health-ua.com/article/1636.html>).
11. Darcy H. Shaw, Sherri L. Ihle. Small Animal Internal Medicine/ Darcy H. Shaw, Sherri L. Ihle. / Том 2 з серії National Veterinary Medical Series. Wiley, 1996. – 445 p.

ПЕРВЫЙ НЕЗАВИСИМЫЙ НАУЧНЫЙ ВЕСТНИК

Ежемесячный научный журнал

КВ №20489-10289PP

№ 1 / 2015

Ответственный редактор — Антипов Андрей Петрович - доктор исторических наук (Украина)

Секретарь журнала — Нестеренко Елена Петровна - доктор философии (Украина)

Редакционный совет

- Верево Ольга Денисовна - доктор медицинских наук (Россия)
- Ганин Даниил Александрович - доктор филологических наук (Россия)
- Изымова Людмила Петровна - (Украина) доктор технических наук (Украина)
- Корейко Денис Вениаминович - доктор медицинских наук (Россия)
- Кроль Вадим Алексеевич - доктор технических наук (Россия)
- Моргун Аркадий Александрович - доктор технических наук (Россия)
- Напорчук Геннадий Николаевич - доктор ветеринарных наук (Украина)
- Нестерова Алина Владиславовна - доктор медицинских наук (Украина)
- Покручина Татьяна Руслановна - доктор экономических наук (Украина)
- Одунский Федор Тхонович - доктор искусствоведения (Россия)
- Сетаров Сергей Сергеевич - доктор юридических наук (Украина)
- Шавинский Александр Евгеньевич - кандидат психологических наук (Украина)
- Юркович Дмитрий Геннадьевич - доктор медицинских наук
- Юлинский Игорь Евгеньевич - доктор социологических наук (Украина)
- Ядынский Петр Константинович - доктор психологических наук (Россия)
- Яковлев Вадим Николаевич - доктор политических наук (Украина)

Художник: Королець Д.К.

Верстка: Визрук Ф.Н.

Статьи, поступающие в редакцию, рецензируются. За достоверность сведений, изложенных в статьях, ответственность несут авторы. Мнение редакции может не совпадать с мнением авторов материалов.

При перепечатке ссылка на журнал обязательна. Материалы публикуются в авторской редакции.

«Первый независимый научный вестник»

Адрес редакции: 01054, г. Киев, улица Дмитриевская, 64

тел.: +38 (095) 430-59-27

Сайт: www.firjournal.com.ua

E-mail: info@firjournal.com.ua

Учредитель и издатель «Первый независимый научный вестник»

Тираж 2000 экз.

Отпечатано в типографии г. Киев, улица Дмитриевская, 64, 01054