

эксплуатацию было введено 3 ВЭУ суммарной мощностью около 8 МВт. При этом следует подчеркнуть тенденцию заметного увеличения единичной мощности устанавливаемых ветроагрегатов, что соответствует мировым тенденциям в данной отрасли. Так, в 2019 году в Лиезненском районе Витебской области введена в эксплуатацию самая мощная из действующих ВЭУ в стране – 3,495 МВт. В Могилевской области ведется монтаж ветряка с высотой 142 м и мощностью 3,4 МВт., который, по прогнозам, должен стать самым высоким в Республике Беларусь.

**Заключение.** Использование ветроустановок на территории Республики Беларусь в целом целесообразно. Однако тип ветроэнергетическим установок необходимо выбирать адаптированный к климатическим условиям нашей страны. Также следует отметить, что установки по использованию энергии ветра имеют резко-переменный режим работы и не могут обеспечивать надежность работы энергосистемы и бесперебойность электроснабжения потребителей электрической энергии без мероприятий по их резервированию (создания каких-либо накопителей и пиково-резервных источников).

## ЛЕГОЧНЫЕ ПРЭСНОВОДНЫЕ МОЛЛЮСКИ КАК МОДЕЛЬНЫЕ ОРГАНИЗМЫ ДЛЯ ИЗУЧЕНИЯ ЛИЗОСОМАЛЬНЫХ ФЕРМЕНТОВ

Пинчук П.Ю.,

студентка 4 курса ВГУ имени П.М. Машерова, г. Витебск, Республика Беларусь

Научный руководитель – Чиркин А.А., доктор биол. наук, профессор

В 2010 году к модельным организмам для исследования действия химических компонентов водных сред в ЭЭС был утвержден прудовик (*Lymnaea stagnalis*) [1]. В водоемах вместе с прудовиком обитает обычно роговая катушка (*Planorbis corneus*). Они отличаются по типу переносчиков кислорода: у прудовика – медьсодержащий гемоцианин, а у катушек – железосодержащий гемоглобин. В данном исследовании использовался другой вид пресноводных моллюсков – *Biomphalaria glabrata*, являющийся родственником с широко представленным в водоемах Беларуси моллюском катушка роговая.

Целью данной работы является выявить гомологии лизосомальных ферментов человека и моллюска *Biomphalaria glabrata*.

**Материал и методы.** Методы исследования: описательно – аналитический, сравнительно – сопоставительный, статистический. Материалом для сравнения лизосомальных ферментов послужили нуклеотидные последовательности следующих ферментов *GALNS* (EC:3.1.6.4), *FUCA1* (EC:3.2.1.51), *GLA* (EC:3.2.1.47), *GNS* (EC:3.1.6.14), *GPT* (EC:2.6.1.2), *GUSB* (EC:3.2.1.31) человека (*Homo sapiens*) и моллюска *Biomphalaria glabrata*.

В работе использован следующий алгоритм: поиск нуклеотидной последовательности → построение аминокислотных последовательностей сравниваемых белков → их парное выравнивание и оценка степени гомологии первичных структур → построение 3D – структур по шаблону структуры сравниваемого белка человека → оценка третичной структуры по архитектуре молекул и их доменной организации. Исследование мотивов и строения активных центров ферментов не входило в задачи данной работы [2].

**Результаты и их обсуждение.** Полученные материалы позволяют положительно решить вопрос об использовании тканей легочных пресноводных моллюсков для моделирования патологических процессов человека, связанных с нарушениями системы протеолиза. Кроме того, из тканей моллюсков могут быть выделены лизосомальные ферменты, которые затем могут найти применение в фармакодинамических исследованиях регуляторов протеолиза.

Сравнительный биоинформатический анализ шести лизосомальных ферментов человека (*Homo sapiens*) и моллюска *Biomphalaria glabrata* (таблица).

Процент гомологии первичных структур варьирует от 54% до 67%. В результате выравнивания установлено, что наибольший процент гомологии найден у ферментов *GALNS* (67%), *GPT* (60%), *FUCA1* и *GNS* (58%). Для ферментов *GLA* и *GUSB* процент гомологии равен 55% и 54% соответственно.

Таблица – Оценка гомологии лизосомальных ферментов человека (*Homo sapiens*) и моллюска *Biomphalaria glabrata*

Фермент	Type of Sequence (тип последовательности)	Expected value (значение случайного выравнивания)	Query coverage (покрытие запроса)	Identities (гомология)
<i>GALNS</i> (EC:3.1.6.4)	AAS	0.0	92%	67%
<i>FUCA1</i> (EC:3.2.1.51)	AAS	0.0	92%	58%
<i>GLA</i> (EC:3.2.1.47)	AAS	2e-145	90%	55%
<i>GNS</i> (EC:3.1.6.14)	AAS	4e-123	52%	58%
<i>GPT</i> (EC:2.6.1.2)	AAS	0.0	96%	60%
<i>GUSB</i> (EC:3.2.1.31)	AAS	0.0	93%	54%

Примечание: GMQE – глобальная оценка качества модели; QMEAN – составная оценка, основанная на различных геометрических свойствах и представляет, как глобальные, так и локальные оценки абсолютного качества на основе модели; Identity – гомология, идентичность.

**Заключение.** Приведенные материалы показывают, что высокая степень гомологии лизосомальных ферментов у человека и моллюска сопряжена с формированием близких третичных структур белков. Это свидетельствует в пользу предположения, что сравниваемые лизосомальные ферменты человека и моллюсков выполняют однотипные функции. Это обосновывает возможность использования легочных пресноводных моллюсков в мониторинге среды обитания.

Практическая значимость полученных данных о высокой степени гомологии лизосомальных ферментов у человека и легочных пресноводных моллюсков обосновывает формирование аквакультуры моллюсков с целью получения из их тканей белковых ферментативных препаратов лизосомального действия в рамках задач биофармации, для совершенствования косметических средств и применения в пищевой промышленности.

1. ENV/JM/MONO (2010). Organisation for Economic Co-operation and Development 31 – May – 2010. Environment directorate joint meeting of the chemicals committee and the working party on chemicals, pesticides and biotechnology. Series on Testing and Assessment. No. 121. Detailed review paper (drp) on molluscs life – cycle toxicity testing. JT03284405. Environment Directorate. Paris 2010.
2. Семенов И.О. Биоинформатический анализ ферментов ограниченного протеолиза человека и легочных пресноводных моллюсков/ И.О. Семенов, А.А. Чиркин // Наука - образованию, производству, экономике: материалы 72-й Регион. науч.-практ. конф. преподавателей, науч. сотрудников и аспирантов, Витебск. 20 февраля 2020 г. - Витебск: ВГУ имени П.М. Машерова, 2020. – С. 82–84.

## ОЦЕНКА СОСТОЯНИЯ АТМОСФЕРНОГО ВОЗДУХА С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ БИОИНДИКАТОРНЫХ СПОСОБНОСТЕЙ СОСНЫ ОБЫКНОВЕННОЙ

*Подолинская А.С.,*

*студентка 4 курса ГГУ имени Ф. Скорины, г. Гомель, Республика Беларусь*

Научный руководитель – Осипенко Г.Л., ст. преп.

Состояние окружающей среды и качество атмосферного воздуха определяется сочетанием многих факторов: первичное поступление загрязняющих веществ от стационарных источников и от мобильных источников, загрязнение от площадных и точечных источников, свалки ТБО и мн.др. Поэтому качество атмосферного воздуха определяется комплексом воздействия перечисленных факторов. Инструментальные методы являются дорогостоящими для определения загрязнения окружающей среды и в частности его вида.

Цель исследований: оценка состояния атмосферного воздуха с использованием биоиндикаторных способностей сосны обыкновенной.