

УДК: 167.2

DOI: 10.15372/PS202202010

А.С. Панова

**«БИФУРКАЦИОННЫЙ МАРКЕР» КАК СРЕДСТВО
ОЦЕНКИ ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ НАУЧНЫХ СООБЩЕСТВ
(НА ПРИМЕРЕ НОВОСИБИРСКИХ НАУЧНЫХ ШКОЛ
ПОЧЕЧНОЙ ФИЗИОЛОГИИ)**

В статье рассматривается влияние различных факторов на функционирование и развитие научных сообществ, в частности научных школ почечной физиологии г. Новосибирска. Цель статьи – раскрыть понятие бифуркационного маркера как инструмента оценки функционирования и развития научных сообществ. Согласно результатам исследования, взлеты и падения в деятельности научных школ обусловлены действием бифуркационного маркера – события, определяющего вектор дальнейшего развития научной школы. По мнению автора, таковыми для новосибирских школ почечной физиологии следует считать: социально-экономические факторы; фактор личности лидера; активность исследовательского коллектива; материально-техническую оснащенность; коллаборацию; изменение основного направления научной деятельности; уменьшение численности коллектива школы; смену руководства, уход лидера. Использование предложенного автором инструмента позволит проанализировать значение различных факторов для обеспечения функциональной активности и самого существования научных сообществ.

Ключевые слова: научная школа; научное сообщество; физиология почек и водно-солевого обмена; почечная физиология; бифуркационный маркер; история биологии; история физиологии

A.S. Panova

**BIFURCATION MARKER AS A MEANS OF ASSESSING
THE FUNCTIONING OF SCIENTIFIC COMMUNITIES.
THE CASE OF NOVOSIBIRSK SCIENTIFIC SCHOOLS
OF RENAL PHYSIOLOGY**

The article considers the influence of various factors on the functioning and development of scientific communities, in particular, the scientific schools of renal physiology in Novosibirsk. It is aimed to reveal the concept of bifurcation marker as a tool for assessing the functioning and development of scientific communities. The results of the study show that ups and downs in the work of scientific schools are caused by the action of a bifurca-

tion marker – an event that determines the vector of the school's further development. In our opinion, the following should be considered as such for the Novosibirsk schools of renal physiology: socio-economic factors; the factor of the leader's personality; the activity of the research team; material and technical equipment; collaboration; the change in the main line of scientific activity; decrease in the size of the school staff; the change of leadership, departure of the leader. The use of the proposed tool will make it possible to analyze the significance of various factors for ensuring the functional activity and the very existence of scientific communities.

Keywords: scientific school; scientific community; physiology of kidneys and water-salt metabolism; renal physiology; bifurcation marker; history of biology; history of physiology

Введение

Современная физиологическая наука создается крупными научными коллективами. Особое значение при исследовании генезиса и последующего развития того или иного научного направления имеет изучение научных школ, работающих в рассматриваемой области, поскольку это, с одной стороны, позволяет подвести итоги деятельности научного коллектива, а с другой – дает возможность прогнозировать дальнейшие исследования в данном направлении.

Рождение научной школы как исследовательского коллектива связано с моментом формирования группы ученых, реализующих определенную исследовательскую программу [3]. На дальнейшее развитие, функционирование и успешность научной школы оказывает влияние совокупность факторов:

1) *политические факторы*. Функционирование научной школы, как и научного сообщества в целом, эффективное регулирование взаимоотношений между их членами, а также между наукой, обществом и государством осуществляются на основе специфической системы научных ценностей, научно-технической политики общества и государства, а также соответствующей системы законодательных норм (патентное право, хозяйственное право и др.) [3];

2) *материальные факторы*. Необходимы поддержка со стороны научной организации, государства, делового сообщества и обеспечение допуска к участию в конкурсах для получения поддержки (в том числе финансовой) исследований, сотрудников – членов научной школы, молодых ученых, аспирантов [2];

3) *культурные факторы*. Культура задает обществу систему ценностей, оценок, критериев и норм. Применительно к научной деятельности это стандарты рациональности, идеалы научности и т.п.

Культура выступает носителем, хранителем и транслятором социально значимой информации. Поэтому научная школа не только вырабатывает, но и транслирует всю систему накопленных в соответствующей области знаний [3];

4) *человеческий фактор*. Объединение ученых разных поколений обеспечивает преемственность поколений и трансляцию знаний. Обеспечение социального лифта для молодых ученых, возможность взаимодействия с другими научными школами, группой исследователей или научными организациями (в том числе международными) необходимы для реализации принципа академической свободы [2];

5) *организационные факторы*. Политика научной организации должна быть направлена на поддержку научных школ, их интеграцию и взаимодействие с другими научными школами и формальными подразделениями, включая международные. Мероприятия по популяризации научного знания, продуцируемые научными школами, а также вовлечение их представителей в образовательный процесс для трансляции знаний студентам – важный фактор сохранения и развития школы [2].

Прекращение существования научного коллектива может произойти по нескольким причинам. Такими причинами могут стать: истощенность исследовательской программы; недостаточность организаторских способностей лидера школы; выход из-под контроля лидера деятельности исследовательского коллектива; уход или смерть главы школы [3].

Новосибирские школы почечной физиологии

В Новосибирске с середины XX в. тремя научными коллективами, представляющими собой ветви крупнейшей физиологической школы И.П. Павлова – Л.А. Орбели – А.Г. Гинецинского, успешно разрабатываются основные проблемы физиологии почек и водно-солевого обмена. Учениками А.Г. Гинецинского изучены осмотическая и ионорегулирующие рефлекторные системы организма, а также молекулярно-генетические и возрастные механизмы рефлекторной и гормональной регуляции функций почек в норме и патологии. Физиологические школы, колыбелью которых стала кафедра нормальной физиологии Новосибирского государственного медицинского института, и по сей день занимаются исследованиями в области почечной физиологии на базе разных образовательных и научных учреждений.

Основными научными школами почечной физиологии Новосибирска являются школа НГМИ (лидер – Я.Д. Финкинштейн), школа ИЦиГ СО РАН (лидер – Л.Н. Иванова), школа НГПИ/НГПУ (лидеры – Л.К. Великанова и Р.И. Айзман). Сегодня в Новосибирске функционируют две школы почечной физиологии: школа акад. Л.Н. Ивановой, сформированная на базе лаборатории физиологической генетики ИЦиГ СО РАН, и школа под руководством проф. Р.И. Айзмана, сформированная совместно с проф. Л.К. Великановой на базе кафедры физиологии и гигиены НГПИ/НГПУ. Школа НГМИ прекратила свое существование в конце 1990-х годов с уходом проф. Я.Д. Финкинштейна с поста заведующего кафедрой.

Бифуркационный маркер - средство оценки функционирования научных сообществ

С целью проследить развитие в Новосибирске научных школ физиологии почек и водно-солевого обмена нами была предложена периодизация, в основе которой *наукометрический анализ* публикационной активности данных школ. Учитывались публикации, входящие в базы данных PubMed и elibrary (представлены отдельно все статьи, входящие в РИНЦ, и статьи, индексируемые Scopus и WoS), а также диссертации, защищенные учениками школ.

В ходе анализа полученных результатов мы пришли к выводу, что в любой момент времени научная школа или любое другое научное сообщество может изменить вектор своего развития, прийти в упадок или начать расцвет. Для того чтобы ответить на вопрос, какие именно факторы оказывают влияние на этот процесс, нами был предложен инструмент для прогнозирования и коррекции функционирования научных сообществ – *бифуркационный маркер*.

Бифуркационный маркер – это фактор или совокупность факторов, определяющих вектор развития научного сообщества. Иными словами, существует ряд факторов, которые в определенный момент времени могут оказать как положительное, так и отрицательное влияние на функционирование научного сообщества, в частности научной школы. На развитие научных сообществ могут влиять следующие бифуркационные маркеры.

1. *Политические и социально-экономические факторы.* Функционирование научных школ во многом зависит от политической и социально-экономической обстановки в стране, действующего

законодательства, уровня финансирования и материального обеспечения со стороны государства, размера заработной платы сотрудников и т.д.

2. *Тип учреждения.* Есть существенная разница в том, на какой площадке функционирует научная школа. Это может быть как лаборатория научно-исследовательского института, так и кафедра вуза. Если одной из главных функций лаборатории является научная деятельность, то кафедра призвана решать в первую очередь задачи в соответствии с основными своими функциями – образовательной и социальной [2]. В связи с этим кафедра – это скорее фактор, тормозящий развитие научной школы. Можно сказать, что научная школа на кафедре образовательного учреждения, в отличие от лаборатории НИИ, развивается не «благодаря», а «вопреки». Поэтому даже когда научная школа прекращает свое существование, кафедра продолжает выполнять свои функции.

3. *Фактор личности лидера.* Несомненно, что личностные и профессиональные качества лидера оказывают значительное влияние на функционирование научного коллектива. Лидер научной школы – это целостная личность, руководитель, завоевавший авторитет и общественное признание, сочетающий в себе выдающиеся научно-педагогические и организаторские способности с высокими нравственными качествами.

4. *Активность исследовательского коллектива.* Иногда в коллективах, особенно на кафедрах вузов, имеет место формальное выполнение научной работы, когда диссертация создается не как следствие научных изысканий исследовательской группы, а потому что к этому обязывают требования системы, получения определенного статуса, положения и т.д. Как правило, в подобном случае после защиты диссертации необходимость в проведении исследований отпадает и научная работа защитившегося сотрудника идет на спад.

5. *Материально-техническая оснащенность.* Данный фактор во многом определяет деятельность научной школы. Как правило, лаборатории научно-исследовательских институтов имеют лучшую материально-техническую оснащенность (современное оборудование, реактивы, расходные материалы, наличие экспериментальных животных и т.д.), чем кафедры вузов. Сотрудникам научно-исследовательских институтов проще получить грант на проведение исследований, тогда как коллективы образовательных учреждений во многом ограничены спецификой вуза.

6. *Коллаборация.* Взаимодействие с другими организациями, институтами, лабораториями, как правило, оказывает положительное влияние на развитие научной школы. Имеются в виду формирование научных связей, разнообразие тематик, увеличение числа публикаций и т.д.

7. *Изменение основного направления научной деятельности.* Одно дело, когда в рамках ведущего направления появляется новая тематика (например, в школе Я.Д. Финкинштейна наряду с изучением осморегуляции начала разрабатываться тема ионной регуляции). Другое дело, когда происходит смена направления научных изысканий коллектива или появляется новое направление (например, сдвиг приоритетов от изучения функции почек и водно-солевого обмена к вопросам морфофункционального и психофизиологического развития человека под влиянием социально-экологических факторов в школе Л.К. Великановой – Р.И. Айзмана). Если первый вариант оказывает положительное влияние на развитие научной школы и разработку основной проблемы исследования, то во втором случае даже на фоне общей высокой активности коллектива научное направление, ранее бывшее основным, может прийти в упадок.

8. *Изменение численности коллектива школы.* Функционирование научной школы может зависеть от численности ее коллектива (хотя и не всегда). Чем больше научных сотрудников, тем больше проводимых исследований и, как следствие, защищенных диссертаций, опубликованных статей и т.д., тем более интенсивно развивается сама школа. Напротив, уменьшение численности коллектива может привести научную школу к упадку. Не случайно наличие учеников и преемственность поколений являются одним из главных критериев научной школы.

9. *Смена руководства, уход лидера.* Как уже говорилось, лидер – главный движитель научной деятельности коллектива. Но у каждой медали есть две стороны. В одном случае уход или смена лидера может привести к общему упадку школы, вызванному сменой направления исследований, падением «боевого духа» сотрудников и т.д. (пример – школа Я.Д. Финкинштейна). В другом случае смена лидера может стать импульсом для нового пика активности научной школы (пример – школа Л.К. Великановой – Р.И. Айзмана).

10. Еще одним интересным фактором, оказывающим положительное влияние на функционирование школы, является наличие в научном сообществе так называемого *сублидера, или дополни-*

тельного лидера, но не как конкурента, а как усиливающего звена. На примере школ почечной физиологии Новосибирска можно наблюдать появление и роль такого сублидера в школе Л.Н. Ивановой – Е.И. Соленова. Работы, выполненные в начале 2000-х годов под руководством Е.И. Соленова, способствовали выходу научной школы на второй пик своего развития. В научной школе НГПИ/НГПУ таким сублидером на начальных этапах ее развития был Р.И. Айзман, впоследствии возглавивший кафедру и ставший лидером школы.

Отвечая на вопрос, для чего необходим бифуркационный маркер, можно выделить две его главные функции: прогнозирование дальнейшего развития научного сообщества и ситуативную, или текущую, коррекцию. Если прогнозирование носит больше теоретический характер, то ситуативная коррекция позволяет оценить текущее положение вещей и принять меры для предотвращения прогнозируемого упадка.

Любой из факторов, оказывающих влияние на функционирование научного сообщества, можно использовать для изменения характерного на текущий момент положения. Например, мы выбираем публикационную активность в качестве объективного критерия деятельности коллектива. Кроме того, что данные параметры легко отследить, по ним также просто построить график, отражающий общую закономерность в развитии научного коллектива. Допустим, мы видим, что согласно этому параметру научная деятельность коллектива имеет тенденцию к снижению активности или уже находится в упадке. Мы можем посмотреть, какие внешние и внутренние факторы к этому привели, но также можем понять, какие из факторов могут помочь выйти из затруднительного положения.

Таким образом, бифуркационный маркер – это инструмент не только диагностики и прогнозирования, но и коррекции развития научного сообщества.

Проявление бифуркационного маркера на примере научных школ почечной физиологии Новосибирска

«Взлеты» и «падения» в развитии новосибирских школ физиологии почек и водно-солевого обмена можно объяснить действием совокупности бифуркационных маркеров (рис. 1).

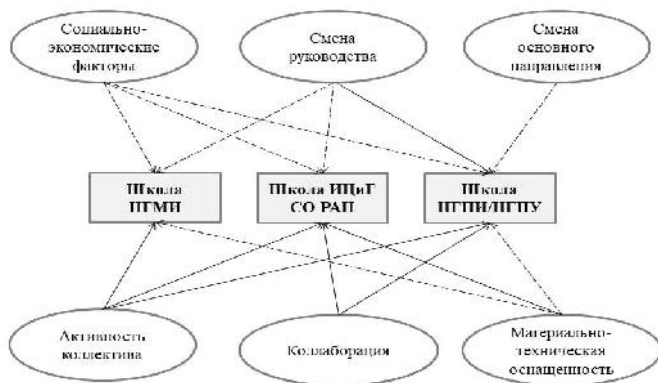


Рис. 1. Влияние основных бифуркационных маркеров на функционирование школ почечной физиологии Новосибирска.

Сплошной линией обозначено положительное влияние;
пунктирной - отрицательное

Научная школа НГМИ. Пик развития научной школы пришелся на 1960-е – начало 1970-х годов. Именно в это время, в период расцвета, многие из сотрудников кафедры выполнили и защитили диссертации под руководством Я.Д. Финкинштейна (рис. 2).

Однако начиная с 1970-х годов, некоторые из учеников А.Г. Гинецинского и Я.Д. Финкинштейна покинули кафедру, со временем основали собственные физиологические лаборатории на базе других научных и научно-образовательных учреждений или перешли на работу в другие организации (Л.К. Великанова, Л.Н. Иванова, Р.И. Айзман, А.Я. Тернер, О.К. Митракова и др.) [1].

В последующие годы на фоне всеобщих экономических трудностей наблюдался упадок научно-исследовательской активности сотрудников кафедры, связанный с уходом ряда научных сотрудников, уменьшением числа лаборантов, нехваткой экспериментальных животных, оборудования и реактивов, сменой руководства (Я.Д. Финкинштейн оставил пост заведующего кафедрой, а его место занял физиолог другого научного направления) [1].

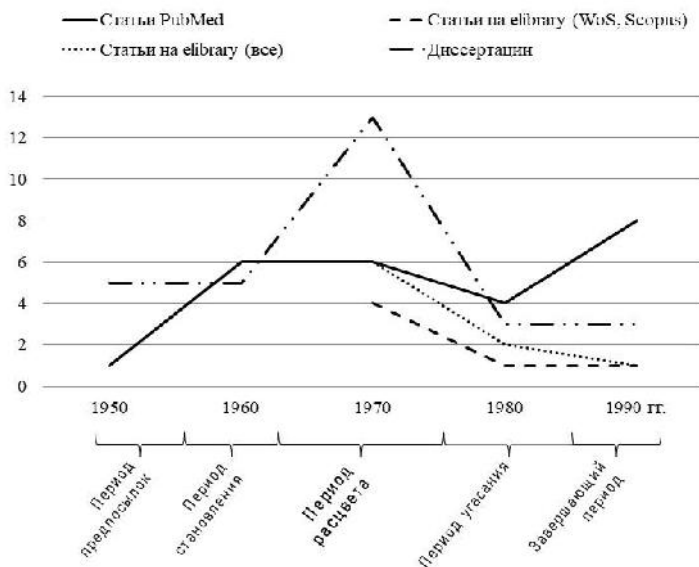


Рис. 2. Наукометрический анализ и периодизация развития научной школы под руководством проф. Я.Д. Финкинштейна

Завершение существования научной школы физиологии почек НГМИ знаменовала защита В.В. Нестеровым последней кандидатской диссертации, выполненной под руководством Я.Д. Финкинштейна [1].

Вышесказанное позволяет обозначить следующие бифуркационные маркеры, повлиявшие на функционирование научной школы почечной физиологии НГМИ:

- 1) высокая активность исследовательского коллектива (положительное влияние);
- 2) уменьшение численности коллектива школы в связи с уходом учеников (отрицательное влияние);
- 3) социально-экономические трудности в 1990-е годы (отрицательное влияние);
- 4) недостаточность материально-технического оснащения (отрицательное влияние);

5) смена руководства, уход лидера школы (отрицательное влияние);

6) смена основного направления исследований (отрицательное влияние).

Научная школа ИЦиГ СО РАН. Период расцвета школы пришелся на 1970–1980-е годы, когда главной темой научных изысканий лаборатории стало изучение молекулярных механизмов действия вазопрессина на водную проницаемость клеток осморегулирующего эпителия (рис. 3). В этот же период сотрудниками лаборатории защищены первые диссертации [4].

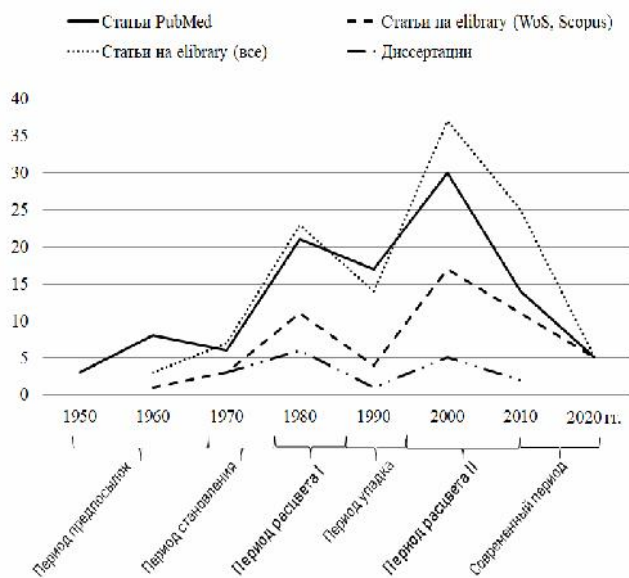


Рис. 3. Наукометрический анализ и периодизация развития научной школы под руководством акад. Л.Н. Ивановой

Затем наступил период упадка в связи с социально-экономическими трудностями, возникшими в стране в 1990-е годы. В этот

период знаменательным событием стала защита Е.И. Соленовым докторской диссертации [4].

В начале 2000-х годов развитие школы достигло своего апогея, в частности за счет работ по изучению механизмов регуляции водной проницаемости клеток эпителия собирательных трубок почки под влиянием различных факторов (dDAVP – десмопрессина, РКС – протеинкиназы С, аквапорина-2 и т.д.), проводимых Е.И. Соленовым и его последователями под руководством Л.Н. Ивановой [4].

К 2010 г. активность лаборатории постепенно пошла на спад, а в 2013 г. Л.Н. Иванова оставила пост заведующего лабораторией. Однако несмотря на смену руководства, сегодня продолжается плодотворная работа по изучению механизмов регуляции водно-электролитного гомеостаза под руководством Л.Н. Ивановой и ее ученика Е.И. Соленова, а также в коллаборации с другими лабораториями и институтами проводятся междисциплинарные и смежные по направлению исследования [4].

На основании вышесказанного можно обозначить следующие бифуркационные маркеры, повлиявшие на развитие научной школы почечной физиологии ИЦиГ СО РАН:

- 1) высокая активность исследовательского коллектива в связи с открытием лаборатории (положительное влияние);
- 2) хорошее материально-техническое оснащение (положительное влияние);
- 3) социально-экономические трудности в 1990-е годы (отрицательное влияние);
- 4) расширение тематики исследований в рамках ведущего направления за счет работ Е.И. Соленова и его учеников (положительное влияние);
- 5) смена руководства (отрицательное влияние);
- 6) коллаборация (положительное влияние).

Научная школа НГПИ/НГПУ. Открытие на кафедре аспирантуры по специальности 03.00.13 «физиология человека и животных» стало отправной точкой для интенсивной научной работы на созданной в пединституте экспериментальной базе [5].

Период расцвета школы пришелся на 1990–2010 годы, ознаменованные плодотворным сотрудничеством с иностранными коллегами, результатом которого стало множество публикаций в зару-

бежных и отечественных журналах (рис. 4). В это же время большинство сотрудников кафедры защитили кандидатские и докторские диссертации, в основе которых экспериментальные работы на животных, а также исследования функций почек и водно-солевого обмена в онтогенезе человека в норме и патологии под влиянием различных факторов [5].

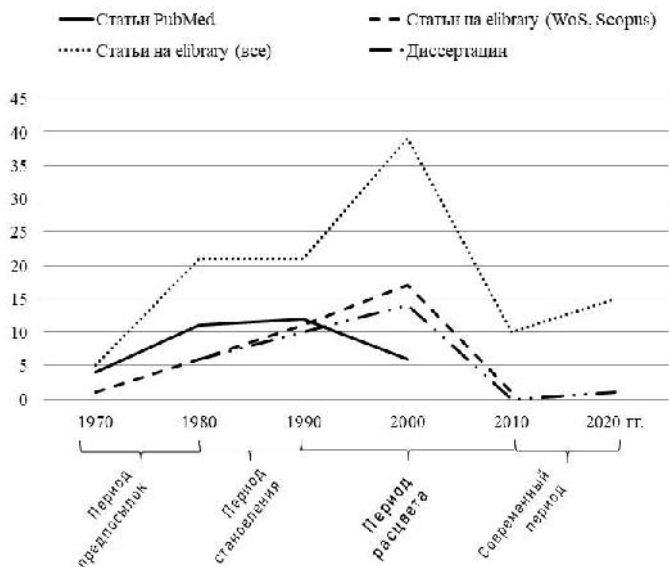


Рис. 4. Наукометрический анализ и периодизация развития научной школы под руководством проф. Л.К. Великановой и проф. Р.И. Айзмана

Современный этап развития этой физиологической школы характеризуется смещением профиля исследований к изучению организации живого на междисциплинарном и межсистемном уровнях [5].

Вышеизложенное позволяет заключить, что бифуркационными маркерами, повлиявшими на развитие школы почечной физиологии НГПИ/НГПУ, стали:

- 1) высокая активность молодого исследовательского коллектива в связи с открытием аспирантуры на кафедре (положительное влияние);
- 2) смена руководства (положительное влияние);
- 3) коллаборация с другими научными учреждениями, в том числе зарубежными (положительное влияние);
- 4) недостаточное материально-техническое оснащение (отрицательное влияние);
- 5) смена основного направления исследований (отрицательное влияние).

Заключение

Таким образом, на наш взгляд, взлеты и падения в деятельности каждой из рассмотренных научных школ обусловлены влиянием бифуркационного маркера – события, определяющего вектор дальнейшего развития школы. Таковыми для новосибирских школ почечной физиологии следует считать:

- 1) социально-экономические факторы;
- 2) фактор личности лидера;
- 3) активность исследовательского коллектива;
- 4) материально-техническую оснащенность;
- 5) коллаборацию (взаимодействие с другими организациями, институтами, лабораториями);
- 6) изменение основного направления научной деятельности;
- 7) уменьшение численности коллектива школы;
- 8) смену руководства, уход лидера.

Предложенный нами инструмент – бифуркационный маркер, несомненно, требует дальнейшего изучения. Он может быть использован не только для понимания значения различных факторов в обеспечении функциональной активности и самого существования исследовательских коллективов, но и для оценки функционирования научных сообществ.

Литература

1. Айзман Р.И., Панова А.С., Сорокина Т.С., Суботьялов М.А. Становление и развитие научной школы по физиологии почек и водно-солевого обмена в Новосибирске // Проблемы социальной гигиены, здравоохранения и истории медицины. 2018. Т. 26, № 4. С. 247–251.
2. Красикова Т.Ю. Научная школа как точка роста научного знания // Университетское управление: практика и анализ. 2018. Т. 22, № 1. С. 51–60.
3. Павельева Т.Ю. Экстернальные факторы становления и развития научных школ // Ученые записки Орловского государственного университета. Сер.: Гуманитарные и социальные науки. 2011. № 6. С. 157–164.
4. Панова А.С., Айзман Р.И., Суботьялов М.А. Становление и развитие научной школы физиологии почек и водно-солевого обмена под руководством академика Л.Н. Ивановой // Историко-биологические исследования. 2020. Т. 12, № 2. С. 67–78.
5. Панова А.С., Суботьялов М.А. Развитие научной физиологической школы в Новосибирском государственном педагогическом университете // Вестник Новосибирского государственного педагогического университета. 2017. Т. 7, № 2. С. 157–171.

References

1. Ayzman, R.I., A.S. Panova, T.S. Sorokina & M.A. Subotyalov. (2018). Stanovlenie i razvitie nauchnoy shkoly po fiziologii pochk i vodno-solevogo obmena v Novosibirske [Formation and development of the scientific school of the physiology of kidneys and water-salt metabolism in Novosibirsk]. Problemy sotsialnoy gigieny, zdravookhraneniya i istorii meditsiny [Problems of Social Hygiene, Public Health and the History of Medicine], Vol. 26, No. 4, 247–251.
2. Krasikova, T.Yu. (2018). Nauchnaya shkola kak tochka rosta nauchnogo znaniya [Scientific school as a point of growth of scientific knowledge]. Universitetskoe upravlenie: praktika i analiz [University Management: Practice and Analysis], Vol. 22, No. 1, 51–60.
3. Pavelieva, T.Yu. (2011). Eksternalnye faktory stanovleniya i razvitiya nauchnykh shkol [External factors of the formation and development of scientific schools]. Uchenye zapiski Orlovskogo gosudarstvennogo universiteta. Ser.: Gumanitarnye i sotsialnye nauki [Scientific Notes of the Orlov State University. Series: Humanities and Social Sciences], 6, 157–164.
4. Panova, A.S., R.I. Ayzman & M.A. Subotyalov. (2020). Stanovlenie i razvitie nauchnoy shkoly fiziologii pochk i vodno-solevogo obmena pod rukovodstvom akademika L.N. Ivanovoy [Formation and development of the scientific school of the physiology of kidneys and water-salt metabolism under the guidance of academician L.N. Ivanova]. Istoriiko-biologicheskie issledovaniya [Historical and Biological Studies], Vol. 12, No. 2, 67–78.
5. Panova, A.S. & M.A. Subotyalov. (2017). Razvitie nauchnoy fiziologicheskoy shkoly v Novosibirskom gosudarstvennom pedagogicheskom universitete [Development of the scientific physiological school at the Novosibirsk State Pedagogical University]. Vestnik Novosibirskogo gosudarstvennogo pedagogicheskogo universiteta [Bulletin of the Novosibirsk State Pedagogical University], Vol. 7, 2, 157–171.

Информация об авторе

Панова Анастасия Сергеевна – экстерн Новосибирского государственного педагогического университета (630126, Новосибирск, ул. Виллюйская, 28).
passad.nsk@gmail.com

Information about the author

Panova Anastasia Sergeevna – external student at the Novosibirsk State Pedagogical University (28, Vilyuyskaya st., Novosibirsk, 630126, Russia).
passad.nsk@gmail.com

Дата поступления 08.03.2022